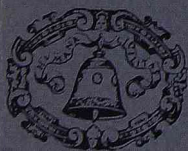


Claudio Ciborra

ORGANIZZAZIONE
DEL LAVORO
E PROGETTAZIONE
DEI SISTEMI
INFORMATIVI



Fondazione Adriano Olivetti

Claudio Ciborra è professore incaricato presso il Dipartimento di organizzazione aziendale e amministrazione pubblica dell'Università della Calabria e ricercatore presso il Dipartimento di elettronica del Politecnico di Milano.

La serie dei Quaderni relativi ai temi del Progetto di ricerca *Informatica, processi innovativi e relazioni industriali* è a cura di Giuseppe Berta.

Claudio Ciborra

Organizzazione del lavoro
e progettazione
dei sistemi informativi

Riflessioni teoriche e casi empirici

© 1984, Fondazione Adriano Olivetti, Roma

LITOSPES - Roma — Via Prenestina 697 Tel. 221831

INDICE

Introduzione	1
Capitolo Primo	
Tre modelli della progettazione	8
Capitolo Secondo	
Tre modelli del lavoro	34
Capitolo Terzo	
La matrice progettazione-lavoro	45
Capitolo Quarto	
Dove va la progettazione?	54
Conclusioni	76
Bibliografia	79

PREMESSA

Anche questo "Quaderno", dopo quello già curato da Bartezzaghi e Della Rocca, affronta il tema della progettazione delle nuove tecnologie dell'informazione, ma da un punto di vista, questa volta, che non è più strettamente inerente alle prassi negoziali ufficiali dei soggetti istituzionali di impresa. L'Autore del "Quaderno", Claudio Ciborra, tende piuttosto ad individuare dei veri e propri modelli di progettazione dei sistemi informativi automatizzati, ponendosi da una prospettiva che è la più lontana possibile da ogni suggestione o tentazione di determinismo tecnologico.

Questo approccio allo sviluppo delle tecnologie dell'informazione - le quali vengono sempre più spesso considerate lo strumento cardine per risolvere il problema della divisione e del coordinamento del lavoro - ci è sembrato quello più chiaro e conseguente allo scopo di allontanare il rischio di un'analisi dell'innovazione condotta esclusivamente in base all'impatto che essa produce sulla società. Abbiamo pensato invece che il quadro concettuale solitamente impiegato per la comprensione delle trasformazioni organizzative, sociali ed economiche legate alle nuove tecnologie, andasse arricchito mediante un tentativo di rendere ragione dell'interazione tra informazione e incertezza dell'agire economico, tra meccanismi di coordinamento e meccanismi di controllo, tra partecipazione, efficienza

ed "equità" nelle organizzazioni informatizzate.

Ciborra, dopo aver configurato una tipologia di modelli progettuali, si propone una chiave di lettura "istituzionalistica" per l'analisi degli universi organizzativi toccati dalle nuove tecnologie dell'informazione, secondo un approccio ormai correntemente detto "transazionale". Per definire le istituzioni economiche - siano esse mercati, aziende o semplici gruppi di lavoro -, divengono allora centrali i concetti di scambio e di contrattazione e l'informazione si costituisce come risorsa fondamentale attivabile all'interno di processi di cooperazione o di conflitto. Le tecnologie dell'informazione possono così diminuire i costi di transazione e di scambio intervenendo nelle diverse fasi di ogni processo contrattuale. Ecco dunque che l'applicare sistemi informativi automatizzati significa progettare nuove architetture degli scambi, nuove reti di contratti che alterano i confini tra istituzioni e modalità di funzionamento, di efficienza e di efficacia, delle istituzioni stesse. Al centro di questo "Quaderno" vi è comunque anche l'esigenza di rendere esplicito, precisamente decifrabile, il nesso tra progettazione tecnologica e organizzazione del lavoro, al di là di ogni riduzionismo. In questo senso, lo studio di Ciborra rappresenta un utile punto di partenza per una prima proposta del tema **lavoro informatizzato**, che certo dovrà più avanti essere fatto oggetto di una iniziativa adeguata di riflessione e di interpretazione.

Crediamo non sia il caso di aggiungere

molto per giustificare la scelta di aver incluso questo saggio nella serie dei "Quaderni" dedicata a "Informatica, processi innovativi e relazioni industriali". Ci è parso indispensabile identificare i complessi reticoli organizzativi che sottendono e condizionano l'azione dei soggetti delle relazioni industriali, se si vuole conseguire una comprensione del ruolo di questi ultimi che non si limiti a una descrizione di sequenze comportamentali o di logiche estrinsecamente politiche.

G.B.

INTRODUZIONE

Da qualche tempo, in Italia e all'estero, la progettazione dei sistemi tecnologici ed organizzativi è oggetto di attenzione per diverse e fondate ragioni.

Alcuni critici della tecnologia (Manacorda, 1976; Cooley, 1980; Noble, 1979) sostengono che nella progettazione di recenti apparecchiature automatiche per la produzione o per l'elaborazione dei dati (macchine a Controllo Numerico, sistemi CAD/CAM, elaboratori elettronici) siano gli interessi di gruppi di potere dell'industria, del management e dell'esercito a condizionare le scelte tecnologiche. Tali scelte si riflettono poi sulla qualità del lavoro e della vita delle persone che usano tali sistemi.

Per coloro invece che dentro e fuori dell'azienda intervengono in positivo per un miglioramento delle condizioni di lavoro sugli impianti di produzione e negli uffici e rivendicano l'esplorazione di strade alternative nell'organizzazione del lavoro, l'occupazione, la professionalità, la progettazione tecnologica diventa quasi il parafulmine su cui si scaricano tutte le frustrazioni per interventi organizzativi che non sono riusciti a modificare realmente o in modo duraturo la situazione di lavoro. Per un reale cambiamento tecnico e organizzativo occorrerebbe un intervento in fase di progettazione. Le proposte a questo riguardo sono diverse: la progettazione fatta

con gli utenti; la progettazione che consulta gli utenti; la progettazione condizionata dagli interessi del sindacato, ecc. (Butera, 1983; Mumford, 1981; Rollier, Vazzoler, 1982).

Le nuove tecnologie dell'informazione pongono poi, dal canto loro, una duplice sfida alla progettazione.

Innanzitutto, l'innegabile flessibilità delle tecnologie dell'informazione (a differenza dell'automazione), associata alla multiformità delle soluzioni tecnologiche ed applicative, diffonde a tutti i livelli dell'organizzazione l'arte della progettazione. Quando scrivono una procedura gli analisti ridisegnano ruoli di lavoro; nel costruire una rete locale i tecnici intervengono sulle modalità di comunicazione intraorganizzativa così come scrivendo un programma di calcolo l'ingegnere facilita, rende più efficace e in parte routinizza il proprio lavoro e le proprie procedure decisionali.

In secondo luogo è lo stesso lavoro di progettazione (o meglio, le sue componenti più standardizzate, quali il disegno nella progettazione impiantistica) ad entrare nel mirino dell'automazione e dell'informatica. Le prime indagini sulla trasformazione del lavoro di progettazione provocato dalle nuove tecnologie CAD/CAM danno indicazioni non dissimili dal caso del lavoro operaio o impiegatizio (Riehm, Wingert, 1983): ne risulta una tendenza all'astrazione del lavoro (Brandt et al., 1981) per quanto riguarda sia i contenuti che le metodologie di lavoro, nonché un aumento del grado di sequenzialità delle operazioni

ed una più spiccata scissione fra il momento della programmazione del lavoro e quello dell'esecuzione.

Come già nel caso della robotica, si assiste ancora una volta al confronto fra coloro (i costruttori) che parlano di aumento della creatività del lavoro di progettazione supportato da calcolatore, coloro che annunciano l'ingabbiamento della libertà progettuale nelle scelte standardizzate e stereotipate dettate dal software di progettazione automatica (Cooley, 1980) e quanti, dopo aver analizzato applicazioni reali concludono con parole disincantate che "design today has very little to do with creativeness; it resembles more closely spying one's path through a labyrinth of prohibition signs. The deciding factor is who is able to occupy the crossroads" (1) (Riehm, Wingert, 1983).

Ci si può chiedere se l'attività a cui venivano rimandate tutte le speranze progettuali per una migliore qualità del lavoro stia per cadere sotto i colpi dell'automazione?

L'osservazione attenta ed accurata del lavoro umano in produzione, dell'organizzazione reale, della fenomenologia del lavoro d'ufficio (Butera, 1977; Ciborra, Migliarese, Romano, 1981; Wynn, 1979) consente tuttavia di mostrare che (a) vi sono dei limiti all'automazione (il mondo della vita di lavoro si trova ancora al di là della complessità raggiungibile dalle procedure automatizzate); (b) attorno ai nuovi strumenti nascono nuove professionalità, nuove competenze necessarie a colmare quelle inevitabili lacune che si creano fra procedure ideali

ed astratte e gli eventi concreti che si presentano nella realtà lavorativa; (c) gli stessi nuovi strumenti vengono utilizzati secondo modalità inizialmente non previste, riconfermando, a volte in maniera davvero bizzarra, l'astuzia dell'operatore umano rispetto alla macchina.

Forse si dovrebbe essere più cauti nei confronti di analisi che possono risultare affrettate sui destini positivi o negativi dell'attività progettuale. L'osservazione attenta di attività "creative" come quella progettuale mostrerebbe molti più risvolti in cui si annidano l'esperienza, le skills inafferrabili e quasi inesprimibili del progettista, la bellezza di certe soluzioni e metodi di risoluzione. Inoltre, verrebbe sottolineata la natura sociale, condivisa dalle scelte tecnologiche ed organizzative.

La progettazione è veramente un labirinto che riflette la complessità della mente umana e la complessità dei processi sociali attraverso cui si esprime: ciò pone notevoli ostacoli di comprensione ed intervento, ma anche numerosi gradi di libertà per "progettare la progettazione". Solo che; a differenza del lavoro operaio o impiegatizio, il lavoro di progettazione non è stato oggetto di analisi sistematiche, volte all'indagine della sua natura oltre alla valutazione di quali siano le reali possibilità di modificare i ruoli lavorativi di operai ed impiegati.

Ed è proprio per colmare questa lacuna che un gruppo di ricercatori ha condotto una serie di riflessioni teoriche e degli studi di caso sul tema della progettazione e della qua-

lità della vita di lavoro (2). La ricerca curata dall'ISFOL nel 1980 viene oggi pubblicata nella sua interezza (Ciborra, Lanzara, 1984). Essa ha considerato la progettazione da una nuova prospettiva mostrando, nelle sue conclusioni, che tale attività non va più impostata in termini esclusivamente tecnico-strumentali. La progettazione piuttosto rappresenta un'attività che andrebbe indagata dal punto di vista della comunicazione e della strategia di diversi attori in conflitto e cooperazione fra loro.

In questo lavoro (3) si vogliono leggere e organizzare, più che le conclusioni, gli spunti e le indicazioni emersi da quella ricerca al fine di fornire risposte agli interrogativi seguenti:

- in cosa consiste l'attività di progettazione, e come sta evolvendo;
- quali sono i modelli del lavoro che guidano l'analisi sia del lavoro "oggetto della progettazione" che del lavoro di progettazione stesso;
- quali sono gli spazi, le metodologie, le ragioni di fondo per un'attività progettuale caratterizzata dalla partecipazione di più attori in parziale conflitto fra loro?

La ricerca, come pure questo contributo, non hanno affrontato il problema dell'automazione della progettazione; tuttavia, le risposte fornite agli interrogativi precedenti consentono di avere un linguaggio, una prospettiva con cui in futuro si potranno valutare anche le implicazioni dei sistemi CAD/CAM, evitando fra l'altro di ripetere analisi e conclusioni, negative o positive non importa, già applicate per l'automazione di compiti tradizionali.

Il viaggio che qui è proposto attraverso il labirinto della progettazione e del lavoro oggetto della progettazione si sofferma alle tappe seguenti. Dapprima vengono illustrati tre modelli o approcci alla progettazione, esemplificati con brevi casi empirici: il modello funzionale, quello del problem solving e quello dialogico-discorsivo. Progettare l'organizzazione e la tecnologia presuppone a sua volta dei modelli del lavoro umano; anche di questi ne vengono esaminati tre: quello tayloristico, quello cibernetico e quello fenomenologico. Si hanno così gli elementi per costruire una "matrice progettazione-lavoro" che consente (a) di classificare i casi studiati nella ricerca e (b) individuare alcuni dei problemi e dilemmi che si pongono per la progettazione come processo che vuole cambiare secondo certi obiettivi e valori i sistemi tecnico-organizzativi. Infine, vengono approfonditi due punti. Il primo riguarda il ruolo centrale del linguaggio come elemento di "metaprogettazione" e come nuovo mezzo per progettare l'organizzazione del lavoro in contesti altamente automatizzati. Il secondo affronta l'analisi delle forze economiche che stanno alla base dei processi contrattuali durante la progettazione. La progettazione contrattata sembrerebbe un modo efficiente per internalizzare i costi sociali provocati dall'introduzione delle nuove tecnologie.

Note all'Introduzione

(1) "La progettazione oggi ha poco a che fare con la creatività; e appare piuttosto come lo spiare le proprie tracce in un labirinto di segnali di divieto. Il fattore decisivo diventa chi riesce a occupare gli incroci".

(2) In questo lavoro si fanno molti riferimenti alla ricerca ISFOL. Agli altri membri del gruppo di ricerca: Ivaldi, Lanzara, Maggiolini, Migliarese, Romano, Schneider e Stone, va il doveroso ringraziamento dell'autore. Naturalmente le considerazioni sviluppate in questo scritto coinvolgono solo la responsabilità dell'autore. Non si può che invitare il lettore interessato a consultare il volume della ricerca e gli Atti del Convegno IFIP di Riva del Sole sugli stessi temi (Briefs, Ciborra, Schneider, 1983).

(3) Si ringrazia la Fondazione Adriano Olivetti per l'opportunità offerta con il seminario svoltosi presso la sua sede nel luglio 1983.

TRE MODELLI DELLA PROGETTAZIONE

L'attività progettuale si distingue dall'indagine scientifica poiché, invece di analizzare e descrivere l'ordine della natura, si occupa della creazione di artefatti in vista del raggiungimento di scopi. Gli artefatti possono essere indifferentemente macchine, edifici, utensili, codici, strutture organizzative ecc.

La progettazione è sintesi, cioè dà luogo ad una forma che sintetizza gli scopi dei progettisti, i vincoli contestuali, nonché i mezzi e le conoscenze disponibili ed il processo durante il quale questi sono stati messi in opera.

Il risultato di un processo di progettazione dipende dunque dagli obiettivi che ci si è posti e da quanto e cosa è stato fatto per raggiungerlo e con quali mezzi: in questo senso non è un mero prodotto tecnico ma anche un costrutto sociale e culturale, realizzato intersoggettivamente.

La complessità dei prodotti della progettazione, associata alla prevalente specializzazione e divisione del lavoro, fa sì che l'attività progettuale sia compito di vere e proprie organizzazioni di progettisti, al cui interno il lavoro di progettazione è suddiviso secondo modalità diverse, più o meno rigide e formalizzate. In ogni caso, la creatività del singolo progettista viene ad essere limitata, fra

le altre cose, dalle interdipendenze con le libertà degli altri progettisti. Di fatto, oggi, la dimensione progettuale è sempre collettiva: il modello di Faust che pone ordine nel caos della natura, progettando, pianificando e realizzando opere immani, non è una buona metafora della progettazione moderna, a meno che, come verrà mostrato più sotto, non si faccia l'ipotesi di appiattare l'organizzazione di progettazione su un unico comportamento, come se in essa le persone agissero all'unisono, quasi come un sol uomo.

Ma quali sono dunque i modi di progettare oggi? Come descrivono i progettisti il proprio modo di lavorare e come lo prescrivono sotto forma di metodi?

Un'indagine sulla progettazione dovrebbe riuscire ad andare oltre la descrizione/prescrizione così come proviene dai progettisti, dalle loro teorie "sposate", per cogliere la reale fenomenologia di tale attività; anzi, proprio la contrapposizione fra teoria e prassi può mettere in risalto aspetti chiave del progettare.

Questa contrapposizione emerge esaminando tre diversi modelli o approcci alla progettazione, che corrispondono, se si vuole, a tre diversi livelli di autocoscienza dei progettisti rispetto alla propria attività.

Ad un primo livello vi è il metodo funzionale, in cui l'identità del progettista è quasi annullata dalla potenza ed astrattezza del metodo stesso, al pari della natura concreta del processo di progettazione (anch'esso descrivibile tramite funzioni e fasi astratte). Ad un

secondo livello vi è la strategia euristica, del problem solving, in cui ci si rende conto della razionalità limitata del progettista-risolutore di problemi di fronte alla complessità delle scelte e dei vincoli di progetto. Infine si accolgono nel modello della progettazione le esternalità (interdipendenze) dell'attività progettuale del singolo con quella degli altri progettisti: ne consegue che l'identità del progettista diventa ora un problema, e non solo un dato. Il prodotto della progettazione viene a dipendere dalle interazioni fra i progettisti: si arriva così al modello dialogico-discorsivo.

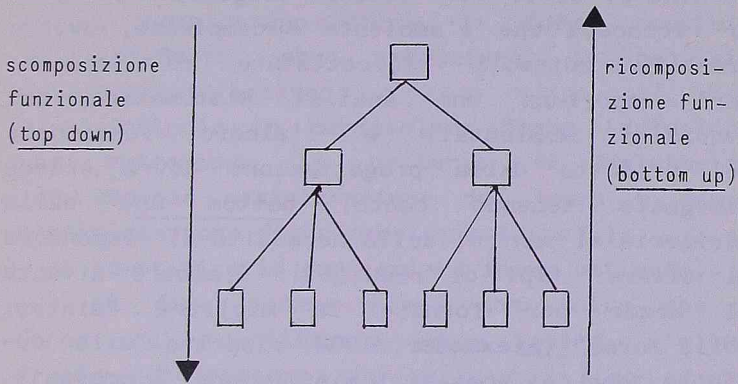
Il modello funzionale

Il metodo più diffuso nella progettazione, in particolare delle nuove tecnologie, è quello di tipo funzionale.

Sinteticamente esso consiste di due percorsi, dall'alto in basso e viceversa, lungo una struttura gerarchica detta "albero delle funzioni": in fase di analisi si descrivono top down le funzioni necessarie al raggiungimento di un certo obiettivo finale (vertice dell'albero) ed in fase di sintesi si ricostruisce l'albero (bottom up) secondo criteri di maggiore razionalità. L'albero così costruito coincide con la struttura del prodotto, sia esso una organizzazione sociale, un piano, un sistema informatico, una macchina (v. fig. 1).

Si possono ovviamente pensare diversi alberi: tuttavia è possibile associare ad

Figura 1 - L'albero funzionale della progettazione



ogni singola funzione un coefficiente di costo e sommando i coefficienti per le diverse strutture è possibile identificare quella ottimale secondo criteri di efficienza.

Questa, nella sua massima stilizzazione, la strategia di progettazione funzionale di impostazione ingegneristica.

Al crescere della complessità degli artefatti una tale, semplice strategia può risultare inefficace, se non viene integrata con opportune procedure e algoritmi di risoluzione della complessità stessa. Di seguito si considerano alcuni aspetti importanti a tale proposito e le relative strategie funzionali di risoluzione.

Innanzitutto vi è il "fit" fra sistema da progettare e l'ambiente o contesto in cui esso va inserito. Già lo stesso concetto di funzione, come attività necessaria a soddisfare in

modo stabile certi requisiti dell'ambiente, si presenta come particolarmente "adatto" a tenere conto di questa esigenza. Là dove si riconosca che l'ambiente è complesso, ovvero presenta notevoli sfaccettature ed esigenze sarà opportuna una analisi sistematica dei requisiti ambientali e l'albero funzionale del prodotto della progettazione dovrà essere disegnato tenendo conto, bottom up, dalla periferia al centro, della necessità di rispondere ai diversi tipi di requisiti: l'albero diventa il mezzo per fornire la migliore "sintesi della forma" (Alexander, 1964) rispetto alla costellazione dei possibili misfits con l'ambiente. L'ipotesi è che vi possa essere una identità finale tra forma e funzione del prodotto e che ciascun misfits o grappoli di misfits possano essere eliminati uno indipendentemente dall'altro.

Questa strategia progettuale non è solo caratteristica dell'architettura, ma è rintracciabile in campi affatto diversi come la progettazione organizzativa: tutta la contingency theory vede le strutture e i processi organizzativi come risposte all'environment, e la loro aggregazione come risposta più efficace ed efficiente da trovarsi in base ad un'analisi delle caratteristiche ambientali (Lawrence e Lorsch, 1967).

Il secondo tipo di problemi riguarda l'ottimizzazione della struttura progettata. Come accennato, ogni sforzo progettuale di tipo funzionale è governato da una procedura di ricerca dell'ottimo che consiste nell'individuare il piano di azione migliore per il raggiun-

gimento degli obiettivi prefissati in base a criteri di valutazione stabiliti. In pratica si procede nel modo seguente:

- si considerano tutte le forme possibili dell'artefatto che soddisfano i requisiti dell'ambiente esterno;
- si calcola la particolare forma (soluzione) che estremizza il criterio di valutazione (ad esempio minimizzazione dei tempi e costi, massimizzazione delle prestazioni, ecc.);
- si identifica la particolare forma ottimale.

Si deve notare come, una volta che la forma così identificata venga scelta, l'albero della progettazione che ha avuto, fino adesso, solo funzioni descrittive, analitiche e sintetiche, assume una funzione normativa, vincolante: è la soluzione che deve essere realizzata, se non si vuole incorrere in inefficienze di ogni genere. Questa procedura normale è però di solito ostacolata da almeno due ordini di complicazioni che non possono essere ignorate: la presenza di incertezza e la molteplicità degli obiettivi.

Spesso nell'affrontare problemi complessi non si conoscono esattamente i dati dell'ambiente e i vincoli che esso comporta. Inoltre, tale incertezza ambientale varia col tempo; gli obiettivi al vertice dell'albero funzionale possono essere fra loro non confrontabili e i criteri di valutazione possono essere ambigui e non univocamente prefissabili.

Per far fronte a tale situazione, si deve rinunciare alla normatività forte dell'unica soluzione ottima e accontentarsi di una gamma di soluzioni ottimali secondo criteri diversi

e parametrizzate rispetto a possibili ambienti, ciascuno caratterizzato da un certo grado di incertezza. La strategia di progettazione si basa quindi su un'analisi dell'incertezza che caratterizza ogni alternativa progettuale, nonché un calcolo dell'utilità che i progettisti assegnano soggettivamente alle varie alternative.

Il metodo permette allora:

- di spezzare il problema complesso in un insieme di problemi più semplici mediante la gerarchizzazione degli obiettivi;
- di tenere conto delle utilità di più individui e di confrontarle;
- di tenere conto dell'incertezza associata a ciascuna delle alternative;
- di condurre un'analisi formale delle diverse valutazioni soggettive;
- di confrontare le varie soluzioni e di identificare i diversi trade offs fra le soluzioni in modo che sia chiaro a cosa si debba rinunciare e cosa si debba conseguire con ogni possibile mix di soluzioni dichiarato fattibile.

Prima di passare ad una disamina delle failures del modello funzionale, è utile vederne l'applicazione concreta in due situazioni progettuali studiate durante la ricerca sul campo.

CASO A: Impianto di assemblaggio robotizzato di scocche e fiancate

Dovendo procedere all'automazione di operazioni di lastroferratura un'azienda automobilistica, seguendo un normale iter progettuale,

ha identificato due alternative progettuali fra cui ha effettuato una scelta ottimizzata rispetto a un criterio ritenuto determinante: quello della flessibilità. Gli obiettivi di partenza erano infatti la maggiore flessibilità dell'impianto a fronte del cambiamento dei modelli, l'aumento della produttività, la flessibilità sul mix dei modelli durante il ciclo di vita del prodotto e, infine, l'ottimizzazione delle condizioni di lavoro per quanto riguarda aspetti ergonomici quali cadenza, rumorosità, luminosità e faticosità.

Le ipotesi progettuali inizialmente prese in esame riguardavano soluzioni tecnologiche, che conseguivano il miglioramento delle condizioni di lavoro riducendo a zero la presenza degli operatori diretti sull'impianto: si trattava di una linea robotizzata di saldatura, già sperimentata su altri modelli, e di un impianto a carrelli robotizzati con stazioni fisse di robot. Dal confronto delle tre soluzioni, quella tradizionale (mascherone), quella della linea robotizzata e quella a movimentazione flessibile, la terza è apparsa essere la soluzione ottima secondo i criteri di valutazione seguenti: costo della manodopera, livello di investimenti, flessibilità rispetto al mix, alla vita del prodotto e al cambiamento della gamma.

L'autore dello studio di caso, Migliarese, parla di una progettazione tecnologico-funzionale, in cui la tecnologia è la variabile su cui si agisce sia per il raggiungimento di obiettivi economici (la flessibilità e la produttività) che per la risoluzione di problemi di organizza-

zione del lavoro presenti sulle linee tradizionali. La soluzione di questi ultimi è radicale in quanto comporta l'eliminazione della manodopera diretta. La realizzazione dell'impianto sembra corrispondere a tutti gli obiettivi prefissati.

Tuttavia, ad un'analisi attenta emergono delle disfunzioni non previste, causate dal lavoro di manutenzione: alcune procedure del sistema informativo di controllo dei flussi produttivi non sono utilizzate dai manutentori, i quali possiedono modelli parziali alternativi di conduzione dell'impianto; inoltre vi è incongruenza fra sistema formale delle qualifiche e professionalità effettivamente accumulata ed espressa nella gestione dell'impianto da parte dei manutentori. Tali disfunzioni testimoniano solo il permanere di margini discrezionali, extrafunzionali che formano una specie di regione di confine attorno all'albero della progettazione funzionale, limitandone di fatto l'efficacia, senza mandare in crisi l'impianto e la sua filosofia progettuale.

CASO B: Progettazione funzionale dell'automazione d'ufficio

Un gruppo di ricercatori statunitensi del MIT sta mettendo a punto un insieme di strumenti e di metodologie per l'automazione d'ufficio, e precisamente un sistema informativo per l'ufficio, una metodologia di analisi del lavoro d'ufficio ed un linguaggio di specifica. Valutando le idee progettuali guida contenu-

te nella ricerca del MIT ci si trova di fronte ad una logica funzionale pienamente sviluppata. Il modello da cui parte la progettazione non è la descrizione dei compiti che vengono svolti in un determinato ufficio, o la fenomenologia dei comportamenti concreti degli impiegati, ma è un insieme di funzioni che l'ufficio deve svolgere quale organo componente l'organizzazione-madre a cui appartiene. Tali funzioni fanno parte della cosiddetta struttura latente dell'ufficio, che prescinde dalle modalità concrete di organizzazione del lavoro e delle procedure.

Le funzioni sono necessarie per il raggiungimento degli obiettivi dell'organizzazione: lo scopo di ogni ufficio è la realizzazione di una missione affidatagli dall'organizzazione-madre mediante l'esecuzione di procedure. Dell'ufficio viene così fornita una descrizione astratta, top down, in cui la tecnologia viene vista come fornitrice di strumenti per lo svolgimento di parti di tali funzioni (un esempio di questi è l'automated work station dotata del word e text processor ETUDE).

L'approccio funzionale, fa notare Lanzara, è però destinato ad incontrare seri ostacoli una volta che esca dal campo delle descrizioni idealizzate delle attività e si confronti con la realtà di uffici, la cui esistenza è spesso giustificata solo da motivi extrafunzionali, in cui le procedure sono frutto di sedimentazioni temporali di esperienza e competenza collettive, con realtà in cui l'enorme numero di eccezioni che quotidianamente si presenta mette in crisi qualsiasi routine di recovery,

in cui le conversazioni concrete competono in efficacia con i linguaggi canonici e stilizzati dell'automazione.

I limiti, o le failures, del modello di progettazione funzionale, emersi anche dai due casi appena illustrati, sembrano essere i seguenti:

Per quanto riguarda il progettista:

- è "troppo forte" l'ipotesi della sua totale razionalità, capacità di acquisire informazioni, conoscenze che lo mettano in grado di scoprire l'albero ottimo, cioè tutte le funzioni necessarie e solo quelle nella migliore combinazione;
- è altrettanto irrealistica l'ipotesi implicita del consenso presente nella squadra di progettazione sulla soluzione da adottare, che naturalmente essendo ottima acquista forza normativa assoluta per imporsi come "la" soluzione fuori discussione.

Per quanto riguarda la soluzione:

- l'albero funzionale non esaurisce la realtà, né può tenere conto di tutti i vincoli della situazione; ne consegue che una volta realizzato, l'artefatto ha relazioni problematiche col contesto: emergono esternalità, costi sociali non previsti. Esiste sempre un "sistema" più grande che circonda l'artefatto e le cui "funzioni" sono irriducibili a quelle dell'artefatto stesso.

Infine, per quanto riguarda il processo di progettazione:

- si fa l'ipotesi del completo isomorfismo fra descrizione funzionale dell'artefatto e attività progettuale, che risulta di conseguen-

za scomponibile in fasi e funzioni volte al raggiungimento dell'obiettivo. In realtà i processi concreti sono caratterizzati da molteplicità di attori, criteri, soluzioni in competizione. La progettazione a obiettivi multipli può solo in parte far fronte a questa molteplicità: l'algoritmo per la valorizzazione e confronto degli obiettivi multipli diventa di fatto una "meta-progettista" ai cui criteri i progettisti dovrebbero accettare di sottomettersi: ma questa, di nuovo e inevitabilmente, è un'altra di quelle decisioni politiche che non può trovare ospitalità all'interno di un approccio funzionale.

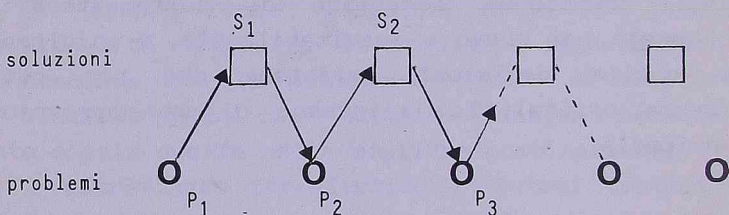
Il modello del problem solving

Alcuni, ma non tutti, dei limiti del modello funzionale vengono superati dalla concezione dell'attività progettuale come processo di problem solving proposta da Simon (1969). Secondo Simon il progettista, come qualsiasi decisore umano, è dotato di razionalità limitata nell'acquisizione, elaborazione e memorizzazione delle informazioni necessarie per arrivare ad una soluzione ottima del problema progettuale. Ricercare la soluzione ottima costa tempo e risorse: la ricerca avrà termine nei casi non banali prima di avere raggiunto l'ottimo. Ci si dovrà accontentare di una soluzione soddisfacente da scegliere fra un certo numero di soluzioni possibili.

Anche se ci si avvale ancora dell'albero funzionale, questo sarà sempre modificabile,

aggiustabile incrementalmente per prova ed errore a seconda delle strategie euristiche di soluzione adottate dal progettista (fig. 2).

Figura 1 - Percorsi progettuali di problem solving



Il punto d'arrivo (d'arresto) dipende dal percorso ed entrambi dipendono dalla discrezionalità del progettista, oltretutto, come sempre, dagli obiettivi e dai vincoli ambientali.

La strategia di problem solving non si limita a ricercare la forma ottima così come emerge dal gioco dei vincoli ambientali o misfits; ma è relativamente più libera, creativa: il progettista ricerca ed elabora informazioni per costruire una opportuna rappresentazione del problema come passo cruciale per individuare una soluzione. Quest'ultima dipende strettamente dal tipo di rappresentazione scelta. La rappresentazione dà un taglio alla risoluzione del problema. Le soluzioni non saranno mai definitive,

ma soggette alle modifiche incrementali che il progettista può trovare utili in itinere. Esistono ovviamente molteplici rappresentazioni possibili: non si sceglierà quella o quelle che meglio interpretano i fatti rilevanti e gli obiettivi prioritari che fanno da sfondo alla progettazione. Da una rappresentazione di partenza si passa alla soluzione attraverso la modifica incrementale della rappresentazione stessa secondo la discrezionalità del progettista vincolata da una struttura rigida di scelte incrementalì.

Da questo punto di vista il modello del problem solving è di tipo cibernetico, cioè si basa sul controllo dell'evoluzione di un sistema di rappresentazione secondo certi obiettivi dati, a fronte di disturbi di percorso, per aggiustamenti successivi e senza porre in discussione la rappresentazione iniziale e la struttura del sistema decisionale di progettazione. Diversi studi di caso contenuti nella ricerca illustrano il modello del problem solving.

CASO C: Nuova linea di montaggio motori

L'importanza della rappresentazione appare dal caso della progettazione ispirata al nuovo concept impiantistico di una linea di assemblaggio motori in un'azienda automobilistica.

Mentre la catena di montaggio tradizionale parte da una rappresentazione del problema delle erogazioni del lavoro di montaggio come una risorsa quasi continua, frazionabile e quantificabile attraverso la misura dei tempi e dei

metodi, si avrà una diversa concezione delle operazioni di assemblaggio se si ammettono nella rappresentazione alcune delle manifestazioni del lavoro concreto sulle linee tradizionali, e cioè l'organizzazione informale, i comportamenti extrafunzionali, le resistenze alle procedure formali di lavoro degli operatori. Nella progettazione si tiene conto del fatto che la forza lavoro manifesta "incertezze" di tipo contrattuale, comportamenti di coalizione parzialmente antagonisti nei confronti della gerarchia. Ciò porta a ritenere non applicabili soluzioni tecnologiche più economiche messe a punto e utilizzate in impianti localizzati in paesi scandinavi dove un vincolo del problema è il minore antagonismo della forza lavoro. E dato che l'attuale struttura dei diritti di proprietà sulla progettazione non consente a tutte le parti di partecipare al disegno del nuovo impianto, il problem solving dei progettisti consiste, fra l'altro, nel tener conto in fase di progettazione di una nutrita gamma di comportamenti antagonistici degli operatori: ciò porta alla progettazione di un impianto tecnologicamente molto avanzato e flessibile, in cui il sistema informativo, il vero cuore del sistema, diventa il nuovo mezzo di coordinamento e controllo degli operatori capace di garantire un flusso produttivo regolare, anche a fronte di un minore livello di cooperazione.

CASO D: Nuovi criteri per la progettazione dell'automazione d'ufficio

L'applicazione dell'automazione d'ufficio è rappresentativa, almeno al momento attuale, di come l'uso di una nuova tecnologia sia ispirato a criteri tradizionali (tayloristici). Si sente la mancanza di rappresentazioni innovative delle attività che si svolgono in un ufficio, della loro struttura e del loro sviluppo. Ad esempio, se si intende l'ufficio come un luogo fisico, difficilmente ci si potrà affacciare con mente fresca sulla progettazione della dislocazione degli uffici. Rappresentarlo invece come un "ambiente di comportamenti", lavorativi e non, consente di sfruttare le nuove tecnologie al fine di creare l'ufficio ovunque la persona si trovi. Oppure, più globalmente, considerare il lavoro d'ufficio come somma meccanica di attività quali battere le lettere, rispondere al telefono, archiviare, svolgere riunioni, ecc., costituisce un ostacolo ad una progettazione che migliori l'efficienza delle organizzazioni nonché la qualità del lavoro (professionalità, ritmi di lavoro, ecc.) degli impiegati. Una diversa rappresentazione che veda, nel suo complesso, il lavoro d'ufficio come "lavoro di coordinamento" consentirebbe innanzitutto d'identificare nuove procedure generali, più snelle ed efficaci, per risolvere i problemi di coordinamento sfruttando le nuove tecnologie e la professionalità delle persone.

I modelli euristici soffrono tuttavia di

limiti, alcuni dei quali comuni all'approccio funzionale.

Innanzitutto il procedimento progettuale di tipo incrementale, cibernetico, non sembra ammettere al proprio interno il fatto che molte scelte, molte rappresentazioni siano in realtà il frutto di "rottture" e di cambiamenti strutturali dell'iter progettuale. L'individuazione degli elementi della progettazione dipende dalla struttura stessa del processo di progettazione. Che la progettazione sia un'attività "computabile" è un'ipotesi messa in crisi dall'osservazione dei processi di progettazione concreti così come si svolgono in molti casi nelle organizzazioni. Infine, anche l'approccio del problem solving soffre del limite di considerare tale attività come svolta o dall'individuo o da un gruppo di individui perfettamente cooperanti fra loro, tutti affaccendati alla ricerca delle soluzioni e magicamente esentati dal gestire conflitti di valori e interessi.

Il modello dialogico-discorsivo

Questo terzo modello cerca di superare i limiti dei due precedenti partendo da una concezione della progettazione come attività d'indagine e di contrattazione fra i progettisti.

Il problem solving non avviene in vacuo, il progettista non ricerca la soluzione da solo: esiste un'ecologia dell'attività progettuale per cui idee, concetti, rappresentazioni e strategie di soluzione dipendono dalla "struttura della progettazione" cioè dal modo in cui si

sviluppa il processo di progettazione in cui, tipicamente, il progettista scambia con altri i risultati intermedi della sua riflessione, le sue scelte, le sue informazioni. Se esiste poi un conflitto di valori, di interessi e obiettivi non si può scartare l'eventualità che tali scambi siano condotti in modo opportunistico, tale da influenzare significativamente la soluzione progettuale adottata.

Questo processo d'indagine e contrattazione non si innesca solo durante la risoluzione del problema: l'osservazione di processi di progettazione concreti rivela che la progettazione come attività di ricerca e scambio inizia fin dalla fase di definizione del problema (problem setting), e comunque prima della scelta della rappresentazione che condurrà alla risoluzione. Dal taglio che si dà alla formulazione del problema dipendono molte delle caratteristiche del prodotto realizzato: la definizione, ad esempio, dei limiti del problema è una decisione di elevato momento, perché delimita la natura dell'obiettivo, del vincolo e del criterio di valutazione, ovvero cosa siano l'oggetto della progettazione e l'ambiente che lo circonda. In pratica, vengono a determinarsi le aree su cui ricadranno i benefici e i costi del sistema realizzato: vengono a definirsi cioè quei segmenti di società (ambiente) su cui devono ricadere i costi e i benefici sociali dell'innovazione.

Se alcune fasi dell'indagine possono essere tacite, frutto di processi mentali individuali, il momento dello scambio ai fini dell'indagine e scelta collettiva, nonché ai fini della contrattazione, è di tipo dialogico-discorsivo: idee,

problemi, scelte circolano, vengono comunicate, commentate, sono oggetto di argomentazioni a fini persuasivi per raggiungere quel livello di consenso all'interno del gruppo di progettazione che garantisce l'accordo sul problema da risolvere e successivamente la sua risoluzione. Il problem setting si configura empiricamente come processo d'interazione fra i progettisti in cui si fa ampio uso di dialoghi, metafore ed analogie. Di particolare importanza sono le cosiddette metafore generative destinate nel dialogo a generare e comunicare immagini, idee guida, punti di vista da cui guardare alla definizione del problema e alla sua successiva rappresentazione. Le metafore generative sono di solito idee semplici capaci però di dare forma e condizionare l'intera struttura di progettazione ed il risultato finale: non si tratta di descrivere un albero e dedurre funzioni da obiettivi, ma di saltare da un certo dominio di problemi e soluzioni ad un altro nuovo, proponendo e sostenendo un'opportuna analogia. Nell'ottica di questo salto di qualità, per la formulazione del problema di progettazione sarà più conveniente trovare l'analogia giusta che descrivere nei dettagli tutti gli aspetti di un problema: da questo punto di vista tale attività di costruzione di artefatti appare più come un'attività di sintesi che di semplice, sia pur completa, analisi.

La struttura di progettazione appare essere di natura essenzialmente non procedurale, sempre esposta al rischio di conflitti, di nuove metafore, ai pericoli dello scambio opportunistico d'informazioni. I metodi tradizionali

di progettazione, con la loro enfasi normativa sulla descrizione di sequenze di fasi stilizzate, in cui progettisti stilizzati svolgono funzioni altrettanto stilizzate, sono paradossalmente oltremodo inefficaci ed inefficienti se seguiti alla lettera: tutti si troverebbero esposti all'"irrazionale" delle dinamiche sociali della progettazione o della creatività, che obbligano nei fatti a saltare fasi o a improvvisi dietro-front dell'iter progettuale. Ciò che soprattutto viene ignorato da tali metodi è che in un processo di progettazione "pluralista" i progettisti inevitabilmente, lungi dall'aver identità stilizzate, porteranno in gioco, comunicheranno, metteranno a confronto/scontro i propri frames, cioè la loro formazione tecnico-scientifica, il loro know-how ed esperienza di soluzioni e strategie già adottate in passato, il tutto non disgiunto, anzi fortemente condizionato dai loro valori professionali e personali. Salvo casi eccezionali (progettazioni di routine o situazioni ad elevatissimo consenso), la sintesi progettuale sarà di regola sempre precaria, esposta al confronto/scontro fra diversi in un processo di continuo dialogo.

Il paradigma della progettazione, conclude Lanzara, è dunque debole, cioè possiede uno statuto debole della razionalità. L'attenzione alle dimensioni cognitive, politiche e alle loro manifestazioni dialogiche-discorsive tuttavia ci avvicina alla fenomenologia dei processi concreti di progettazione, e può essere altrettanto un punto di partenza per lo sviluppo di efficaci teorie d'intervento nella progettazione stessa.

CASO E: Metafore nell'automazione d'ufficio

Il ruolo delle metafore generative nel fornire approcci diversi alla progettazione, ovvero punti di partenza da cui derivare nuove rappresentazioni, è apparso in alcuni dei progetti di ricerca nel campo dell'automazione d'ufficio. Un nuovo linguaggio, che consente all'utente di dialogare col sistema tramite istruzioni grafiche ed alfanumeriche, modelli di simulazione, ecc., è stato progettato a partire dalla metafora di una recita teatrale, dove gli attori (gli oggetti nel linguaggio) seguono certi repertori o copioni e reagiscono in base ai copioni, alle istruzioni dell'utente-regista. L'utente può così influenzare il comportamento e le classi di comportamento assumibili dagli oggetti. Inoltre, gli attori-oggetti possono comunicare fra loro secondo le modalità consentite dal loro repertorio. Questa metafora consente di operare secondo primitive estremamente generali su diversi tipi di oggetti e classi di oggetti: parti di programma, documenti, numeri, stringhe di caratteri, disegni, archivi, elementi di un modello di simulazione. Tutto ciò è consentito dal fatto che si è abbandonata l'impostazione dei linguaggi di programmazione tradizionali basata sul concetto di procedura, di sequenza di istruzioni.

Anche le reti locali di comunicazione fra posti di lavoro automatizzati racchiudono nella loro concezione progettuale, nei dispositivi tecnologici adottati, metafore di modelli organizzativi: così una rete che non pone barriere tecniche all'accesso ai terminali, di tipo

a-centrato, e che risolve conflitti di precedenza su base decentrata e di priorità temporale, riflette un modello dell'organizzazione come mercato perfettamente trasparente, e può quindi trasformare in maniera profonda l'organizzazione burocratica e gerarchica di un ufficio tradizionale.

CASO F: Progettazione di sistemi informativi per la manutenzione

In due diversi impianti chimici è stato realizzato uno stesso sistema informativo per la gestione della manutenzione. Durante la fase di progettazione si è avuta una forte ed estesa partecipazione degli utenti: molti di essi sono stati intervistati; altri hanno partecipato stabilmente alle squadre di progettazione e hanno valutato e approvato i diversi output previsti dal sistema. Ciò nonostante, il processo di progettazione non può venire descritto come perfettamente cooperativo. La progettazione è stata influenzata da una intensa attività contrattuale: nei gruppi di lavoro progettuale erano presenti diversi interessi in conflitto. Gli utenti (responsabili della manutenzione) e gli specialisti Edp di stabilimento volevano soluzioni "personalizzate" adattate alle particolarità dell'organizzazione reale nello stabilimento; mentre i responsabili della sede centrale, insieme agli specialisti Edp centrali, favorivano soluzioni unificate a livello societario, per il cui controllo e gestione potessero svolgere un ruolo determinante dal centro.

Il conflitto fra interessi locali e centrali spiega i ritardi del progetto e anche, in fase di utilizzo del sistema, il suo diverso successo nei due stabilimenti.

CASO G: Progettazione di una sala di controllo in un impianto chimico

In questo studio di caso effettuato in Norvegia, assume particolare interesse il ruolo progettuale dei delegati sindacali di reparto.

In un processo per la produzione di materie plastiche, viene sostituito un sistema di controlli analogici decentrati sulle autoclavi con un sistema ad anello aperto basato su un calcolatore centrale e terminali centralizzati nella sala di controllo. Il sistema viene progettato e realizzato senza un sostanziale intervento degli utenti-operatori dell'impianto. La contrattazione inizia nella fase di test e introduzione: gli operatori si accorgono subito che il nuovo sistema impone una notevole "perdita di controllo" al singolo, che non ha più mezzi diretti per seguire l'andamento delle reazioni chimiche nella "sua" autoclave. Il numero ridotto dei terminali video impedisce in pratica la consultazione decentrata dei dati, pur dettagliati ed aggiornati, forniti dal sistema. Non solo, ma il disegno della nuova organizzazione formale autorizza ai soli controllori di processo centralizzati la consultazione del terminale. La contrattazione sindacale, accompagnata dalla minaccia (in parte attuata) di ritardare l'avvio dell'intero sistema, ha comportato la modifica

del sistema stesso (con l'aggiunta di terminali) e il cambiamento dell'organizzazione, interventi tali da consentire un facile accesso per tutti gli operatori al sistema.

CASO H: Strategie aziendali per l'automazione d'ufficio

In un altro caso studiato in Norvegia, riguardante un'azienda elettronica, è stato rilevato un diverso approccio contrattuale alla progettazione, grazie all'esistenza degli accordi sulle nuove tecnologie fra azienda e sindacato e grazie soprattutto alla notevole esperienza aziendale di cooperazione nel cambiamento organizzativo.

Al fine di definire le strategie di automazione d'ufficio sono stati creati una serie di gruppi di lavoro dedicati all'elaborazione di un piano aziendale complessivo. In ciascun gruppo di lavoro e nel comitato superiore di coordinamento partecipano i delegati sindacali all'elaborazione dei dati (figure create dagli accordi sulle nuove tecnologie) i quali possono influenzare, tipicamente ponendo certi temi o suggerimenti sull'agenda di lavoro, la definizione delle strategie aziendali sull'automazione. Si tratta di un approccio partecipativo di tipo ex ante, che può cioè condizionare le scelte progettuali fin dalla fase di problem setting.

La dimensione contrattuale ha raggiunto il suo massimo livello di istituzionalizzazione in questa azienda. Per ogni nuovo sistema infor-

mativo o modifica, anche minore, del sistema esistente in qualsiasi ufficio o divisione, deve essere redatto un documento di progetto che contenga un'analisi degli impatti economici, organizzativi, sociali e tecnici del sistema. Tale documento deve essere comunicato ai vari partecipanti alla progettazione: Personale, Sindacato, Management di linea oltre che all'Edp. Solo se le parti approvano la proposta il progetto può partire: le parti hanno cioè diritto di voto finché tutti i problemi che si possono evidenziare ex ante non siano stati esaminati e negoziati con soddisfazione degli interessati. Una procedura del genere non risolve però tutti i problemi della progettazione contrattata: esistono vie informali per aggirare la procedura stessa. All'opposto vi sono anche casi di abuso, per ignoranza, del diritto di veto. A volte la procedura è una delle armi con cui una funzione può far guerra ad un'altra: in molti casi si ha quindi un ritardo nello sviluppo dei sistemi non legato ai problemi generati dall'introduzione dei sistemi stessi.

Si conclude qui l'analisi dei diversi approcci alla progettazione, illustrata attraverso modelli ideali e casi concreti.

I risultati della progettazione, in particolare l'impatto dei sistemi progettati sulla qualità del lavoro, dipendono sia dalla struttura della progettazione e dal livello di coscienza dei progettisti su di essa, che dal modello del lavoro da automatizzare o comunque ristrutturare, presente nella mente dei progettisti e nelle metodologie di progettazione. Ed è a questi

modelli che viene ora rivolta l'attenzione prima
di discutere sul futuro della progettazione.

Capitolo Secondo

TRE MODELLI DEL LAVORO

Ogni metodo di progettazione racchiude un modello del lavoro umano, là dove oggetto della progettazione sono l'organizzazione oppure quei sistemi per cui sia prevista una qualche interazione uomo-macchina. E' questo modello del lavoro a condizionare aspetti quali la qualificazione delle persone, il loro margine di autonomia, la loro salute e sicurezza, il loro livello di controllo sugli impianti, ecc.

Esso serve a dare una rappresentazione concisa della complessità del lavoro (**Ciborra, Migliarese, Romano, 1981**). Il presupporre, ad esempio, che tutte le attività siano scomponibili in operazioni elementari, misurabili e programmabili, è l'idea-forza dell'organizzazione scientifica di **Taylor (1967)** (vedi sotto).

Di tale complessità si possono distinguere due dimensioni: (I) quella relativa all'incertezza del compito individuale (ad esempio, dell'operatore che deve controllare un processo stocastico) e (II) quella che deriva dall'incertezza delle relazioni di coordinamento fra più persone che affrontano compiti interdipendenti. Questa seconda incertezza dipende, oltre che dal grado di difficoltà tecnica del coordinamento, dal livello di congruenza degli obiettivi fra i diversi membri dell'organizzazione: è un'incertezza di ordine contrattuale (**Ciborra, 1982**).

I modelli del lavoro dipendono dal ruolo

che viene attribuito nell'attività lavorativa ai due tipi d'incertezza. Fra le diverse combinazioni possibili vengono ora esaminati, e corroborati da dati empirici derivati dagli studi di caso, tre modelli: quello tayloristico (bassi livelli ipotizzati d'incertezza I e II); quello cibernetico (livello elevato d'incertezza I e basso di II) e quello fenomenologico (elevate incertezze I e II).

Il modello tayloristico

Negli scritti di Taylor (1967) vi è coerenza fra progettazione del lavoro e modello del lavoro: la progettazione funzionale può scomporre le attività in operazioni elementari, proprio perché il lavoro è perfettamente conoscibile ed analizzabile (incertezza I nulla); l'organizzazione nel suo complesso funziona come una macchina (incertezza II anch'essa nulla). Lo studio dei tempi e dei metodi e i sistemi di retribuzione a incentivo garantiscono poi la progettazione dello scambio fra sforzo fisico e salario (secondo certi parametri di capacità, durabilità e velocità), definendo di conseguenza la qualità della vita di lavoro. Questo modello non è tipico solo delle concezioni riguardanti il lavoro operaio nell'industria manifatturiera. Molti metodi di progettazione dell'automazione d'ufficio racchiudono modelli basati su principi analoghi. Essi, ad esempio, propongono di scomporre il lavoro d'ufficio in attività elementari, di misurare i tempi e valutare i metodi di esecuzione delle operazioni, di sempli-

ficare ulteriormente le operazioni automatizzando quelle per cui ciò è possibile e lasciando eseguire le altre a personale meno qualificato, al fine di conseguire una riduzione nel costo del lavoro unitamente ad un forte aumento della produttività.

Alcuni dei casi già citati forniscono delle esemplificazioni a tale proposito (1).

CASO A: Impianto di assemblaggio robotizzato di scocche e fiancate

La robotizzazione della lastroferratura è stata effettuata secondo la strategia di riduzione drastica del lavoro diretto. Gli aspetti organizzativi non sono stati visti congiuntamente a quelli tecnologici, ma derivati da questi ed essi subordinati a questi. Il tipo di lavorazioni nocive, ripetitive e faticose si presta particolarmente all'adozione di un modello tayloristico. Tuttavia, come già accennato, il modello non elimina le conseguenze impreviste determinate, ad esempio, dal ruolo reale dei manutentori nel funzionamento dell'impianto. L'organizzazione effettiva si scosta da quella assunta in fase progettuale.

CASO G: Progettazione di una sala di controllo in un impianto chimico

L'impostazione progettuale iniziale per l'istallazione del controllo di processo nello stabilimento chimico norvegese era di tipo tayloristico: programmabilità di tutte le attività e

riduzione al minimo delle funzioni rimanenti. Le ridondanze nei circuiti di controllo, in apparenza inefficienti secondo una concezione meccanicistica dell'organizzazione del lavoro, sono invece risultate importanti al fine della conduzione del processo. Ciò è stato messo in luce dalla contrattazione ex post delle scelte progettuali.

Il modello cibernetico

Se si ammette che l'incertezza di tipo I sia presente in modo significativo nelle attività lavorative, il lavoro diviene soprattutto attività di controllo delle eccezioni che caratterizzano ogni procedura. In particolare, il lavoro consiste di attività programmabili (incertezza I nulla) e non programmabili (ad elevata incertezza I). Nel primo caso si può fare ricorso al modello tayloristico, nel senso che esso risulta una buona approssimazione alla realtà organizzativa. Nel secondo la progettazione deve essere rivolta alla realizzazione di meccanismi di controllo organizzativi e tecnologici dell'incertezza (di tipo I).

Anche la nozione di qualità della vita di lavoro va oltre il mero scambio sforzo-prestazione per affrontare temi, ad esempio nell'approccio socio-tecnico, quali il controllo degli operatori sul processo produttivo (la professionalità dipende dalla capacità di controllare certe varianze) e la partecipazione degli operatori al problem solving progettuale, dato che essi possiedono un bagaglio di conoscenze derivate dal controllo operativo e conduzione dei

macchinari e dei flussi, indispensabili per qualsiasi sforzo di job design e progettazione impiantistica efficaci.

CASO B: Progettazione funzionale dell'automazione d'ufficio

La metodologia di progettazione dell'automazione d'ufficio del MIT è una illustrazione del modello di lavoro cibernetico. Il lavoro nell'ufficio si articola attorno a procedure ideali e stabili che traducono ciò che deve essere fatto per compiere una certa missione. Le procedure ideali sono diverse da quelle reali in quanto queste ultime sono "disturbate" da possibili eccezioni, eventi inattesi, ecc. L'automazione e i linguaggi di lavoro formalizzati che essa supporta dovrebbero essere in grado di far funzionare le procedure ideali destinate a costituire la spina dorsale dell'ufficio e a controllare/gestire un numero sufficiente di eccezioni. Resta tuttavia da definire cosa, in un qualsiasi ufficio, rappresenti la regola e cosa l'eccezione.

CASO D: Nuovi criteri per la progettazione dell'automazione d'ufficio

Nella discussione di nuovi principi progettuali dell'automazione d'ufficio, da un punto di vista psicologico individuale e di gruppo, viene posta in risalto l'importanza del "locus di controllo", cioè del possesso da parte degli

operatori di quelle variabili di controllo necessarie ad una verifica e regolazione dei processi produttivi dell'ufficio. La presenza di efficaci circuiti feedback garantisce la possibilità di migliorare il controllo di qualità, l'apprendimento e la soddisfazione sul lavoro. La collocazione del locus di controllo vicino ai punti di esecuzione dei compiti è ottenibile mediante la progettazione di unità organizzative autonome, dove la prestazione individuale o collettiva è misurata in base al raggiungimento dei risultati.

Il modello fenomenologico

Si ipotizzi ora di essere di fronte ad una situazione di lavoro caratterizzata da elevati livelli di incertezza I e II. In questo caso il numero delle eccezioni è elevato, il lavoro è non programmabile e le regole infine hanno scarsa validità pratica; inoltre, la presenza di conflitti impedisce un veloce coordinamento per risolvere i problemi. Come già nel caso della concezione dialogico-discorsiva della progettazione, anche qui il lavoro svolto dipende da un'attività di risoluzione dei problemi condotta in un contesto parzialmente conflittuale o contrattuale. Si noti che in versioni "estreme" del modello ogni situazione lavorativa, anche la più programmabile, può essere vista come affetta da elevate incertezze I e II. Le procedure, le regole esistenti in un ufficio o reparto di produzione risulterebbero essere astrazioni dell'analista e dell'osservatore

piuttosto che tratti appartenenti alla realtà organizzativa, ai membri che con i loro comportamenti "creano" l'organizzazione.

Strutture, procedure e regole sarebbero primariamente i programmi che i membri dell'organizzazione usano come riferimento mentre comunicano fra loro ciò che stanno facendo, attribuendogli un contesto semantico adeguato. Il lavoro e la sua organizzazione appaiono allora come fenomeni emergenti (Ciborra, Migliarese, Romano, 1981), creativi, autorganizzantisi. In secondo luogo, la condivisione dei significati da attribuire a regole e procedure dipende da una continua negoziazione e scambio fra i membri dell'organizzazione in accordo con i diversi interessi e le risorse in gioco. Ne consegue che l'ordine organizzativo è un ordine negoziato ed autorganizzato. Ciò allarga inevitabilmente il cerchio delle persone che possono progettare il lavoro, mentre la qualità della vita di lavoro diventa la qualità del mondo di vita che i membri dell'organizzazione portano e creano collettivamente sul posto di lavoro.

Se i modelli precedenti sono inclusi in modo più o meno formalizzato in metodologie di analisi e progettazione del lavoro, questo terzo modello è essenzialmente frutto della riflessione sociologica ed etnometodologica sul lavoro e la comunicazione sviluppa un punto di vista alternativo da cui valutare i limiti delle strategie di progettazione del lavoro e delle tecnologie di automazione.

CASO C: Nuova linea di montaggio motori

Se si abbandona il modello del lavoro di tipo tayloristico incluso nella progettazione della catena di montaggio e si guarda alla fenomenologia del lavoro concreto sulle linee, emerge un modo di lavorare, denominato "organizzazione informale" dagli stessi operatori. Si tratta di un termine che connota innanzitutto situazioni ed esperienze, individuali e collettive, di tipo spontaneo, rintracciabili attraverso resoconti e testimonianze personali. Le basi strutturali su cui questa organizzazione informale s'innesta sono date dalla dipendenza funzionale tra i posti di lavoro collocati lungo la linea ed il fatto che fra le persone che operano sulla linea si creano rapporti informali di dipendenza reciproca (legati da contratti non scritti di lungo periodo, di clan). Tali rapporti si creano attorno alla soluzione negoziata informalmente che si deve trovare sulla linea ai vari eventi e problemi concreti. Sulla linea sussistono allora un programma ed un piano di lavoro autorganizzato nei limiti consentiti dai vincoli della struttura formale, della tecnologia e altri fattori contestuali. L'organizzazione informale non è facilmente comunicabile al neoassunto, così come non è una semplice raccolta di astuzie per fregare il capo, la linea oppure le macchine.

E' un mondo di vita che comprende astuzie, regole tacite, rituali, valori, esperienze, tradizioni e linguaggi idiosincratici. L'organizzazione informale convive con quella formale ed è tacitamente ammessa dalla gerarchia. Ma

la sua accettazione da parte dei lavoratori, dei capi e dell'azienda è sempre precaria, oggetto continuo di negoziazione esplicita o latente. La catena di montaggio è stata messa in crisi dal punto di vista della sua efficienza economica proprio dal mutato equilibrio negoziale fra le parti. Il nuovo sistema di montaggio, fra l'altro, contribuisce a modificare i confini e la struttura dell'organizzazione informale, nonché, in parte, le regole del gioco negoziale fra forza lavoro e azienda.

CASO E: Metafore nell'automazione d'ufficio

La fenomenologia del lavoro d'ufficio è stata studiata compiendo uno studio etnometodologico delle conversazioni che hanno luogo fra le impiegate di un ufficio. Da questo studio risulta che anche le attività più di routine sono in realtà processi complicati di risoluzione collettiva dei problemi di apprendimento e di socializzazione. Fra le regole ed eventi concreti gli impiegati devono di volta in volta individuare insieme la migliore strategia d'intervento. La distinzione pratica fra regola ed eccezione viene determinata solo dalle impiegate con maggiore esperienza che hanno un'idea di cosa debba essere considerato come "evento eccezionale", ecc.

Qualsiasi forma di automazione d'ufficio non dovrebbe porre ostacoli al dispiegarsi ed intrecciarsi delle conversazioni, anche informali o apparentemente "disfunzionali", fra colleghi di lavoro, poiché proprio attraverso il medium

della conversazione hanno luogo quei fondamentali processi di risoluzione dei problemi, apprendimento e trasmissione di significati sulla realtà attuale del flusso di lavoro, che sono i soli a consentire uno svolgimento ordinato dei compiti amministrativi.

Note al Capitolo Secondo

(1) In questo e nei successivi modelli, tuttavia, i casi sono richiamati in ordine diverso da quello alfabetico, poiché empiricamente si è riscontrata una non perfetta corrispondenza fra modelli della progettazione e modelli del lavoro.

LA MATRICE PROGETTAZIONE-LAVORO

Quando si deve valutare l'organizzazione della produzione di un'azienda, fare una diagnosi del livello di congruenza delle sue risorse produttive, del modo con cui sono utilizzate nonché individuare possibili strategie di sviluppo, si fa ricorso ad un'opportuna strumentazione analitica: la matrice processo-prodotto (Schmenner, 1981). In tale matrice vengono incrociate una tipologia dei processi produttivi (basata sul grado di continuità dei flussi) ed una tipologia dei prodotti (basata sulla loro numerosità e volumi di produzione). Vi sono combinazioni efficaci ed efficienti (quelle lungo la diagonale) per le quali un certo processo produttivo è adatto alla gamma dei prodotti: ad esempio processi produttivi continui per prodotti standardizzati e di massa; processi produttivi artigianali o a job shop per prodotti svariati in piccolissimi volumi, e così via. Un'azienda che, a causa della sua specifica combinazione processo-prodotto, si colloca fuori dalla diagonale delle combinazioni ottimali, incorrerà in costi di due possibili tipi: costi opportunità se avrà un processo troppo flessibile rispetto alla gamma limitata di prodotti che deve fabbricare, o costi effettivi se affronta la produzione di molti beni altamente differenziati e su piccoli volumi con un processo produttivo eccessivamente rigido.

Vi sono due percorsi su una simile matrice

che sono di un certo interesse. Il primo è legato al ciclo di vita del prodotto: un'azienda che si sviluppa regolarmente passerà dalla combinazione processo artigianale/molti prodotti alla combinazione processo continuo/pochi prodotti di massa (maturi), cioè si muoverà lungo la diagonale man mano che il prodotto da sperimentale ed innovativo diventa maturo e standardizzato. Il secondo tipo di percorso è di carattere più normativo: riguarda i provvedimenti che le aziende debbono prendere per spostarsi da combinazioni sbagliate o inefficienti (fuori dalla diagonale) a combinazioni ottimali: ossia la tipica necessità di rendere più continuo un processo (ad esempio automatizzandolo) per produrre beni di massa; oppure, di renderlo più flessibile per produrre una gamma più ampia di prodotti.

Questo accenno all'uso di uno strumento diagnostico tipico del mondo della produzione introduce un analogo strumento, la matrice progettazione-lavoro, che dovrebbe fornire una guida al mondo della progettazione.

L'analogia non è così arrischiata: anche la progettazione è dopotutto un processo produttivo; il suo prodotto è un nuovo sistema tecnologico e/o organizzativo. Ovviamente, non si potranno applicare direttamente le stesse tipologie della matrice di produzione. Ma a ben riflettere l'idea chiave di quelle due tipologie è pur sempre valida, se opportunamente contestualizzata: dei processi e prodotti ciò che interessa ai fini di classificazione è la loro complessità relativa.

Uno strumento diagnostico e normativo delle

strategie di progettazione è utile per collocare i casi studiati sulla matrice, al fine di verificare come si disperdono e vedere se questa dispersione ha un qualche significato o può suggerire interpretazioni su tendenze e problemi di fondo, comuni ai vari casi.

Per processo in questo caso si intenderà il processo di progettazione, così come percepito e descritto dai progettisti, nonché la metodologia prevalente in esso seguita. I tre modelli della progettazione già visti descrivono, su una scala di complessità crescente (da quello funzionale a quello dialogico-discorsivo, passando per quello del problem solving), tre diverse modalità di svolgere e intendere la progettazione.

Il modello dialogico-discorsivo viene ulteriormente suddiviso in approccio contrattuale ex ante e ex post, per tenere conto delle risultanze empiriche emerse dagli studi di caso e per la sostanziale differenza che esiste fra i due ultimi approcci nelle modalità rispettive d'indagine e di contrattazione (cfr. sopra).

Per quanto riguarda il prodotto, esso è qui il risultato della progettazione, in particolare l'organizzazione del lavoro progettata direttamente o attraverso la tecnologia. I tre modelli del lavoro che governano la progettazione (tayloristico, cibernetico e fenomenologico), rappresentano, in ordine di complessità crescente, l'altra tipologia con cui costruire la matrice progettazione-lavoro, riportata in Figura 3.

I casi fino ad ora esaminati sono stati

Figura 3 - La matrice progettazione-lavoro

MODELLO		LAVORO		
PROGETTAZIONE	DI	taylori- stico	ciberne- tico	fenomeno- logico
dialogica discorsiva	funzionale	I (A)	II (B)	
	<u>problem solving</u>	—	(D)	(C)
	(ex post contrattaz.	(G)		(E)
	<u>ex ante</u>		(H) (F)	III

collocati nelle dodici caselle definite dalle due tipologie. L'area tratteggiata sulla matrice copre la regione in cui sono collocabili tutti gli altri studi di caso della ricerca originale non utilizzati in questa sede (Ciborra, Lanzara 1984).

Dall'analisi della matrice emergono alcuni commenti generali e specifici.

Da un punto di vista complessivo si osserva che:

(i) suddividendo le matrici in tre aree (I, II e III) lungo la diagonale, si vede che non vi è una stretta correlazione (almeno per i casi esaminati) fra modello della proget-

tazione e modello del lavoro. Da un lato vi sono casi in cui ad una concezione e pratica contrattuale della progettazione corrisponde l'adozione di metodologie antichate (tayloristiche) di progettazione del lavoro, dall'altro vi è coesistenza fra modelli fenomenologici del lavoro e concezioni individualistiche o perfettamente cooperative della progettazione.

(ii) I modelli più frequenti della progettazione sono ancora quello funzionale e, in parte quello del **problem solving**. L'approccio dialogico-discorsivo, in particolare quello in cui si contratta ex ante, sussiste solo là ove i "diritti di proprietà" sulla progettazione sono stati modificati tramite leggi o accordi (cfr. in seguito).

(iii) Il modello del lavoro più frequente è decisamente quello cibernetico, che in fondo è isomorfo alla logica dei sistemi di automazione presenti in tutte le aziende esaminate.

Il modello fenomenologico è stato ritrovato soprattutto nell'analisi del lavoro d'ufficio, mentre quello tayloristico nei processi produttivi tradizionali della grande industria manifatturiera.

(iv) Oggetto e complessità dello scambio fra lavoratori-utenti e azienda varia al variare del modello del lavoro più che dell'approccio progettuale. In altri termini, vi sono casi di contrattazione ex post, e di modifica progettuale attorno a scambi di tipo quasi esclusivamente economico, come nel caso G. Là dove

si utilizza il modello cibernetico lo scambio verte anche sulle capacità di controllare i flussi di lavoro e le condizioni ambientali: in questi casi l'approccio contrattuale sembra essere la metodologia più efficace per attuare uno scambio equo fra le parti. Infine, proprio per la scarsa "densità" di esperienze nella zona III, mentre è delineabile l'idea dello scambio come legato al mondo della vita di lavoro degli operatori, sono meno chiari modalità e contenuti di una progettazione contrattuale dello stesso.

(v) Man mano che ci si sposta lungo la diagonale verso il basso a destra (area III), si incontrano processi progettuali e realizzazioni di sistemi tecnologici ed organizzativi molto avanzati che includono una quota rilevante di lavoro umano. Ciò non toglie che sistemi molto efficienti e sofisticati possono essere realizzati con modelli diversi (area I); questi sono però i casi di quasi completa automazione di lavorazioni relativamente semplici.

Dopo questi punti di carattere generale si possono avanzare delle interpretazioni sulla collocazione dei casi studiati.

Per quanto riguarda la disposizione non perfettamente "diagonalizzata" dei casi va ricordata qui l'azione di tutta una serie di fattori extratecnologici (Schneider, Ciborra, 1983) che in pratica hanno impedito in molti casi il pieno dispiegarsi dell'approccio contrattuale o non hanno favorito la diffusione di modelli fenomenologici del lavoro. Tali fattori,

o vincoli, non vanno assolutamente ignorati: essi derivano essenzialmente dall'ambiente socio-economico in cui le organizzazioni studiate operano. Un esempio è la crisi economica di un'impresa che rende di priorità secondaria tutto lo sforzo di progettazione contrattata dei sistemi. Un altro esempio può essere quello dei limiti posti dalle esigenze di marketing sulla progettazione di sistemi per l'ufficio che adottino modelli complessi del lavoro. Ci possono poi essere anche fatti più sfuggenti ma non meno importanti: il tipo di strutture organizzative dell'impresa (la divisionalizzazione ostacola il controllo di tutte le iniziative Edp in un'azienda); la politica di decentrare all'esterno la stessa attività di progettazione che così sfugge a qualsiasi iniziativa di partecipazione progettuale, se non ex post.

In secondo luogo, la mancanza di rapporto fra concezione della pratica di progettazione e concezione del lavoro oggetto della progettazione rivela una carente autoriflessione da parte dei progettisti. Cioè sembra che, in alcuni casi, i progettisti adottino un modello del lavoro da automatizzare e ristrutturare essenzialmente diverso, e di solito meno creativo, da quello che essi stessi attuano lavorando alla progettazione. Per eliminare questo ostacolo, che fa sì che le persone abbiano coscienza di certi fenomeni e non ne vedano altri, anche se della stessa natura, sembra acquistare notevole importanza la discussione, in sede di formazione dei progettisti, dei risultati di ricerche come quella dell'ISFOL: altrimenti si corre il rischio di bloccare quei meccani-

smi di apprendimento che soli consentono di superare molte situazioni organizzative, come quella di progettazione, in cui ad idee avanzate si accompagnano pratiche antichate, a "teorie ideali" si contrappongono nella pratica "teorie in uso" che portano esattamente agli errori che si volevano evitare (Argyris, 1982).

Infine, se si guarda all'aspetto specifico dello scambio sforzo/prestazione (e alla dimensione derivata della qualità della vita di lavoro) emerge dagli studi di caso che, man mano che ci si muove lungo la diagonale verso il basso, la progettazione delle nuove tecnologie è da un lato vincolata istituzionalmente (si pensi agli istituti contrattuali che esplicitano e regolano la dimensione dialogica della progettazione stessa), dall'altro tende a diventare progettazione dell'istituzione dello scambio fra datore di lavoro e lavoratore.

I temi centrali di una tale progettazione sono destinati ad essere quelli dell'efficienza ed equità dello scambio, nonché delle possibilità di partecipazione sia all'organizzazione del lavoro che alla progettazione.

Riassumendo, la matrice progettazione-lavoro indica una zona di frontiera, ad elevata complessità, rappresentata da modelli dell'area III; questi sono solo in parte realizzati nella pratica. Vi sono "incoerenze" fra modello del lavoro e della progettazione dovute soprattutto all'azione di vincoli esterni alla progettazione che impediscono il dispiegarsi completo di certe logiche progettuali.

L'ultima parte di questo lavoro viene

dedicata all'approfondimento di tematiche caratteristiche dell'area III. Tale approfondimento risulta necessario per iniziare a verificare la fattibilità di pratiche progettuali avanzate.

DOVE VA LA PROGETTAZIONE?

Quali sono le caratteristiche comuni che collegano i modelli della progettazione e del lavoro che fanno parte dell'area III nella matrice progettazione-lavoro?

Si è già detto che, almeno nei casi studiati che rappresentano situazioni aziendali, tecnologiche ed istituzionali avanzate, non si sono trovate realtà progettuali che corrispondano completamente a modelli dell'area III: semmai se ne sono trovate solo realizzazioni parziali.

Vi sono tuttavia degli indizi che invitano ad una riflessione strategica su possibili nuovi modi di progettare e concepire il lavoro. Sta al lettore giudicare se le considerazioni e riflessioni riportate nel seguito debbano essere prese come elucubrazioni avventate o, all'opposto, quali indicazioni di carattere normativo.

Due aspetti in particolare sono emersi con nettezza dall'indagine teorica ed empirica e vengono qui fatti oggetto di approfondimento, senza però pretendere di esaurire tutte le risposte che si possono dare al quesito circa l'evoluzione dell'attività progettuale (1).

Il primo riguarda la centralità del linguaggio, quale nuovo strumento per progettare l'organizzazione oltre che metodo per "progettare la progettazione".

Il secondo approfondimento riguarda un'analisi delle forze economiche che stanno dietro

alla contrattazione dell'innovazione tecnologica e al ruolo che gli accordi sulle nuove tecnologie possono svolgere come fattori di efficienza contrattuale durante la progettazione.

Il linguaggio come strumento e oggetto della progettazione

Le metodologie per la progettazione dell'automazione d'ufficio illustrare nel caso B offrono un ottimo esempio di cosa si intende per "linguaggio come strumento di progettazione". Per descrivere e progettare sistemi informativi e sistemi per l'ufficio sono stati sviluppati "linguaggi di specifica" (per la realizzazione dei quali vi sono sistemi software). Quale è il ruolo di tali linguaggi, e in particolare dell'OSL (Office Specification Language)? Essi sono innanzitutto uno schema per guidare l'analisi e una notazione per specificare e documentare ciò che in un ufficio accade. Una caratteristica di tale linguaggio è il suo rigore formale, che lo avvicina ai linguaggi di programmazione.

L'uso del linguaggio OSL si basa sull'ipotesi che nella miriade di operazioni e compiti che si svolgono in un ufficio esistano delle strutture semantiche primitive a cui sono riconducibili tutte le procedure e le eccezioni più importanti. Tramite l'OSL viene prevista la possibilità di dare, attraverso queste primitive, una descrizione stilizzata ed idealizzata dell'ufficio. Benché la descrizione della procedura avvenga usando termini naturali

e significativi rispetto all'ambito dell'applicazione, il linguaggio OSL ha una sua logica interna, una semantica e sintassi ben definite derivate dal formalismo delle reti di Petri, uno schema generale di rappresentazione di processi asincroni e concorrenti.

Il linguaggio svolge la duplice funzione di sistema di rappresentazione (descrizione, notazione) del lavoro d'ufficio e di strumento di comunicazione fra progettisti e fra progettisti ed utenti, allo stesso modo in cui il linguaggio ordinario naturale è un modello del mondo ed uno strumento per parlare del mondo ed operarvi collettivamente.

Con tali funzioni l'OSL può essere usato dal manager e dall'analista-progettista per ridefinire le procedure in modo consensuale; può divenire per gli operatori-utenti il nuovo medium d'insegnamento/apprendimento delle procedure riprogettate.

La progettazione viene fortemente vincolata dal fatto che si parla e si disegna l'ufficio tramite i vocaboli, la sintassi e la semantica del nuovo linguaggio. La fenomenologia concreta di ciò che accade nell'ufficio viene ridotta e tradotta nel nuovo linguaggio. Eventuali alternative vanno espresse sempre in tale linguaggio, che diventa la vera infrastruttura della progettazione, al di là dell'organizzazione delle squadre di progettazione. Qualunque sia la loro composizione (solo analisti, mista con gli utenti, ecc.) tutti dovranno parlare dell'ufficio nello stesso linguaggio. Come detto l'OSL, nonostante l'uso di termini naturali, orientati al campo di applicazione, è

pur sempre un linguaggio artificiale, basato su una concezione ideale dell'ufficio (che si ipotizza corrispondere alla struttura nascosta, latente del lavoro d'ufficio): ed è difficile, se non impossibile, controllare la validità e l'efficacia delle ipotesi insite nel linguaggio muovendosi nelle rappresentazioni idealizzate risultate dall'applicazione del linguaggio stesso. Saranno ovviamente possibili, ed utili, verifiche sulla coerenza interna delle rappresentazioni e delle soluzioni fornite dal modello. Ma quanto alla coincidenza o congruenza fra modello e realtà dell'ufficio, questa può essere valutata solo dagli utenti su basi e con criteri esterni al linguaggio stesso.

Il linguaggio OSL dovrebbe raggiungere un ulteriore scopo. Esso dovrebbe "costituire" il lavoro nell'ufficio, creare cioè le nuove procedure che entrano nel mondo dell'ufficio e ne rappresentano il nuovo nucleo: l'ufficio verrebbe così ridotto ad un artefatto a base linguistica. Progettazione e lavoro progettato verrebbero condotti con lo stesso strumento: un linguaggio formale. Nell'approccio tradizionale ci si trovava di fronte ad una pluralità di linguaggi, quello tecnico dei progettisti, quello burocratico dei managers, quello formale delle procedure ed il "chiacchiericcio" degli impiegati. Oggi la proposta di sistemi come l'OSL è quella di avvalersi di un comune linguaggio formale di riferimento, utile in tutte le fasi del ciclo di vita del sistema d'ufficio: dalla sua concezione, impostazione e realizzazione alla sua gestione quotidiana. Lo stesso linguaggio descriverebbe il funzionamento

dell'ufficio ma ne attiverrebbe anche le nuove procedure: rappresentazione e fenomenologia dei processi del nuovo ufficio verrebbero appiattite sullo stesso piano linguistico.

Non sarebbe però limitata direttamente, come negli approcci tradizionali, la varietà delle attività lavorative, meccanizzando i compiti o automatizzando le decisioni: ciò che sarebbe "meccanizzato" sono le regole dei giochi di progettazione e di lavoro. Il linguaggio di specifica OSL vuole essere infatti uno strumento di metaprogettazione dell'ufficio: non propone direttamente e brutalmente un modello dell'ufficio ma, più sottilmente, impone che ogni alternativa possibile venga concepita, rappresentata e realizzata tramite il linguaggio stesso (con tutti i vincoli che esso pone in termini di dizionario, grammatica, sintassi, semantica e regole logiche). Ad esempio, linguaggi di questo tipo spesso non formulano, non consentono di parlare di relazioni organizzative o relative ai rapporti sociali nell'ufficio; nelle primitive non sono contenuti i modelli di possibili interazioni e giochi organizzativi. Altre volte relazioni di questo tipo sono pre-iscritte nel linguaggio stesso, ed è difficile individuarne tutte le implicazioni.

L'OSL non è la prima proposta di questo tipo emersa nel vasto campo dell'informatica. Probabilmente la sua realizzazione si discosterà significativamente dagli scopi posti inizialmente. E' già accaduto in passato che linguaggi e sistemi software dedicati all'automazione integrale dell'analisi e progettazione, nonché

delle stesse procedure del nuovo sistema informativo, si siano poi trasformati, più modestamente, in sistemi di documentazione automatica dei progetti. Una fine analoga non stupirebbe nel caso dell'OSL. Esso è tuttavia esemplificativo di un trend di sempre maggiore rilevanza nel futuro sia per l'efficienza intrinseca dei sistemi hardware e software, destinata a migliorare costantemente, sia per i nuovi criteri con cui vengono progettati i linguaggi cosiddetti naturali di programmazione (cfr. più avanti).

L'esempio fornito dal caso B consente, pur con i limiti appena evidenziati, di formulare alcune considerazioni più generali sul ruolo centrale del linguaggio.

Il modello della progettazione dialogico-discorsiva s'interessa della fase cruciale del problem setting, in cui diversi attori effettuano un'indagine, in cooperazione e conflitto fra loro, per mettere a punto una definizione condivisa del problema a cui applicare strategie e tecniche di problem solving. Questo processo dialogico-discorsivo non è rappresentabile né tantomeno eseguibile come sequenza di fasi e funzioni: esso si svolge attraverso le conversazioni formali e informali fra i membri del gruppo di progettazione. Ne consegue che la competenza comunicativa e linguistica dei progettisti, nonché le possibilità offerte dal (dai) linguaggio (i) parlato (i) durante la progettazione svolgeranno un ruolo affatto importante. Il linguaggio serve al progettista come strumento, spesso irriflesso, per porre un problema, o meglio un "taglio" che può influenzare la definizione del problema,

per comunicarlo ai suoi partners, per imporlo, ecc. Le domande e le risposte che delineano i confini, man man ridefiniti, di un problema vengono espresse mediante il linguaggio.

L'indicazione emersa dalla ricerca ISFOL, e in particolare dal saggio già citato di Lanzara, è che il linguaggio sarà il tema centrale della ricerca sui metodi e contenuti della progettazione delle nuove tecnologie e dell'organizzazione del lavoro.

Attualmente si possono distinguere due filoni di ricerca in questo campo.

Il primo mira a costruire un linguaggio ideale a cui ci si deve attenere in fase di progettazione come norma per progettare e comunicare (il caso B con l'OSL offre un esempio di questa tendenza). Il secondo si occupa degli usi linguistici concreti che i progettisti adottano durante un'impresa progettuale.

Nella prima prospettiva l'adozione di un linguaggio ideale porta ad una nuova teoria formale della progettazione in cui la competenza linguistica del progettista consiste nell'essere un ideal speaker che conosce il linguaggio in questione. In tale lingua scarnita (e disincantata) conta forse più l'uso corretto della grammatica e della sintassi che l'efficacia della descrizione rispetto ad un certo contesto di lavoro.

Nella seconda prospettiva è importante la competenza comunicativa, che si esprime nell'adeguatezza degli atti del discorso del progettista: egli deve essere in grado di produrre unità pragmatiche di discorso pertinenti alla situazione progettuale, al problem setting

e solving. Ciò viene posto in maggiore evidenza nelle situazioni in cui la progettazione è anche un processo contrattuale per cui, sul piano linguistico, contano gli atti linguistici quali le promesse, le minacce, gli impegni, le dichiarazioni, gli ordini, ecc. La competenza linguistica (progettuale) si viene a configurare proprio nella capacità di comunicare l'opportuna sequenza di atti linguistici al fine di ottenere l'effetto desiderato sugli uditori, di persuasione, convincimento o, al limite, di ubbidienza.

Il piano del linguaggio tuttavia non deve far dimenticare quelli della conoscenza e del potere. Per quanto riguarda quest'ultimo è prevedibile che le competenze linguistiche siano rilevanti solo in una situazione in cui le differenze di potere fra i progettisti non siano troppo elevate. Altre barriere possono venire create da disparità di conoscenze di tipo tecnico, organizzativo e specifico alla situazione di lavoro. Ogni accumulo di conoscenza rappresenta una risorsa da mettere in gioco a fini strategici nel problem setting: le promesse possono essere false, le informazioni venire utilizzate e comunicate in modo opportunistico contando sulla parziale disinformazione dei partners relativamente alle circostanze specifiche che si sono verificate. La competenza linguistica allora non basta: occorre anche una competenza negoziale e strategica. Certo che il linguaggio in cui si formulano promesse e minacce costituisce un vincolo rilevante, diventa una forma di controllo dei processi progettuali: le regole linguistiche

vanno rispettate, anche se le promesse possono non esserlo.

Si ritorna così alla dimensione conoscitiva, di indagine della progettazione: se vi è incompatibilità fra linguaggio e natura del problema si corre il rischio di un insuccesso. Infatti il linguaggio nel problem setting serve a delimitare/definire il problema, a rappresentarlo in vista della sua risoluzione. Ciò significa effettuare scelte, vincolate dalle potenzialità del linguaggio, descrivere alcuni aspetti e trascurarne altri. Di conseguenza, alcune soluzioni saranno accessibili; altre precluse a qualsiasi sforzo d'indagine in quel linguaggio.

Particolarmente rischioso è a questo proposito l'uso di linguaggi rigorosi e formalizzati destinati, per loro stessa logica interna, a ignorare le ambiguità e le indeterminatezze caratteristiche di una situazione di lavoro da ristrutturare o automatizzare.

Infine, di nuovo, dalla progettazione al lavoro. Anche qui il ruolo centrale del linguaggio costringe ad una profonda revisione del modo di guardare ai problemi dell'organizzazione del lavoro. Da tempo è stato notato come la crescente automazione affidi agli operatori rimasti compiti intellettuali di comunicazione con le macchine e fra persone. Già **Touraine** (1974) notava che al crescere del livello di automazione, paradossalmente, l'elemento umano diventava centrale. Ebbene, l'elemento umano sulla linea di produzione automatizzata o nell'ufficio che pullula di

terminali è essenzialmente linguistico e comunicativo.

Progettare l'organizzazione del lavoro in tale contesto non può risolversi nel progettare ciò che le persone fanno: comunicare per risolvere problemi di coordinamento e controllo in contesti di cooperazione e conflitto.

D'altro canto, è proprio attraverso il linguaggio che i membri di una certa organizzazione danno un senso alle strutture e processi di lavoro (cfr. il modello fenomenologico): per cui progettando i linguaggi di lavoro (supportati da sistemi di automazione) si progettano oltre alle modalità di lavoro, i modi con cui i lavoratori rappresentano e descrivono la "propria" organizzazione e se stessi nella situazione lavorativa.

Il linguaggio, il software, può diventare la nuova tecnologia di organizzazione, al posto del cronometro (modello tayloristico) e degli schemi dei processi decisionali (modello cibernetico), nella misura in cui esso diventerà sempre più "naturale" e sempre più in grado non solo di fornire descrizioni stilizzate, procedurali o meno (caso E) del lavoro, ma anche di "automatizzare" o meglio supportare le conversazioni attraverso cui si svolge il lavoro e attraverso cui gli operatori definiscono il proprio ruolo lavorativo e sociale nell'organizzazione.

Teoria e pratica della progettazione contrattata

Se è vero che un'osservazione più attenta della progettazione e del suo oggetto, il lavoro, può dare indicazioni positive sulla validità del modello dialogico-discorsivo, resta da spiegare quali siano le forze che spingono gli attori coinvolti ad agire in conformità con tale modello e se e come tali forze si manifestino in processi progettuali concreti.

La consapevolezza circa l'azione di tali forze dovrebbe consentire una progettazione più razionale, nel senso che sappia tenere conto del maggior numero di variabili presenti nel processo di progettazione ed eviti di affidarsi ciecamente ad approcci eccessivamente semplificati, e solo in apparenza tranquillizzanti, come quello funzionale.

Partendo dall'assunto che nel mondo del lavoro siano soprattutto le forze economiche a determinare certe forme organizzative e processi, non dovrebbe risultare strano il ricorso agli schemi dell'economia, in particolare alla teoria dei costi sociali, per spiegare le dinamiche della progettazione contrattata.

Come ogni innovazione produttiva, anche le nuove tecnologie provocano tutta una serie di benefici e costi in concomitanza con la loro diffusione. Queste innovazioni comportano un aumento della produttività del lavoro operativo ed impiegatizio, migliorano la gestione delle imprese e della pubblica amministrazione, ecc. Ciò si traduce in benefici o vantaggi per diverse categorie di soggetti economici:

ai proprietari delle innovazioni stesse vanno maggiori ricavi; per gli utenti vi è un miglioramento delle condizioni di lavoro; ai consumatori e alla società più in generale vengono forniti, grazie alle nuove tecnologie, prodotti e servizi di più elevata qualità e minor prezzo.

Accanto a quelli positivi non si devono però trascurare gli effetti negativi, pianificati o meno.

Anche qui si osservano ricadute negative a diversi livelli. Gli addetti ai nuovi sistemi, ad esempio, possono vedere ridotta la loro sicurezza occupazionale, aumentata la monotonia o la pericolosità del proprio lavoro, minacciata la loro professionalità. Le stesse forme organizzative che i lavoratori si danno per difendere i loro interessi (dai gruppi informali sul posto di lavoro al sindacato) rischiano di venire indebolite. Ad un livello più generale i cittadini possono vedere la propria libertà maggiormente vincolata dal fatto di dover dipendere da organizzazioni informatizzate che possiedono vasti accumuli di dati sul loro conto. Ancora più in generale vi sono effetti negativi a livello internazionale: il disequilibrio fra paesi che detengono il potere dell'informazione (information rich) e quelli che ne sono privi (information poor) può ostacolare lo sviluppo economico di questi ultimi.

Si è di fronte ad un problema analogo a quello dell'inquinamento provocato dalla produzione industriale. Accanto ai vantaggi che l'uso di nuovi impianti può portare a

varie categorie di cittadini, gli effetti inquinanti degli impianti che interessano i lavoratori di un certo reparto o dell'intero stabilimento, piuttosto che gli abitanti nelle zone circostanti o addirittura dei paesi limitrofi, provocano, appena si manifestano in modo diffuso, iniziative diverse di controllo, regolamentazione e intervento. Tali interventi sono volti di solito a rispondere a due tipi di necessità: identificare i costi e benefici provocati dall'uso dell'innovazione, nonché i gruppi da essi interessati e ripartire in un modo percepito come equo, e possibilmente non troppo complicato e costoso da realizzare, i costi e i benefici più rilevanti.

Si noti anche qui la presenza di due tipi di processi già discussi nel modello dialogico-discorsivo: quello dell'indagine per identificare i costi e i benefici, e quello della contrattazione per effettuare le transazioni fra le parti interessate. (che dipendono dai reciproci rapporti di forza), in modo che si addivenga ad una ripartizione di costi e benefici da tutti accettata, o quantomeno dalla maggioranza delle parti coinvolte.

Secondo l'analisi economica, ogni innovazione tecnologica provoca costi(benefici) sociali, cioè effetti negativi(positivi) che non esisterebbero senza l'uso dell'innovazione stessa e che vengono ad alterare la rete degli scambi esistente fra gli agenti. In particolare sono "sociali" questi costi(benefici) che non possono venire immediatamente identificati e ripartiti all'interno di scambi fra individui, e che interessano invece in modo diffuso più

individui senza che questi vengano in qualche modo ricompensati. L'inquinamento è un costo sociale perché interessa un vasto gruppo di abitanti che non sono legati da alcun rapporto contrattuale diretto con l'azienda che causa l'inquinamento: un rapporto di scambio va instaurato ex novo, regolato da un opportuno contratto in cui le parti interessate (l'azienda e l'amministrazione locale che rappresenta la collettività) si accordano sul tasso di inquinamento, la limitazione della produzione, la localizzazione degli impianti e delle abitazioni, ecc.

In questo modo avviene ciò che gli economisti chiamano "internalizzazione" dei costi sociali o esternalità (all'interno di un nuovo rapporto di scambio).

L'internalizzazione esprime la modifica della rete di scambi e contratti che li regolano. Se essa non avviene, mantenendo lo status quo non è detto che si abbia una allocazione efficiente delle risorse per l'intera collettività. Infine, come si nota storicamente, il caso dell'inquinamento è anche da questo punto di vista paradigmatico - l'internalizzazione ha luogo mediante una modifica dei diritti di proprietà esistenti. Spesso, anzi, là dove non esistevano diritti ben definiti o utilizzati di certe risorse (ad esempio l'aria) vengono definiti nuovi confini e diritti più chiari, in modo che siano più netti gli scambi che si effettuano in base ad essi.

L'analisi economica distingue due casi a proposito dell'internalizzazione. O i costi di transazione (negoziiazione) sono nulli e

allora un opportuno sistema di prezzi consente che le parti scambino l'uso dei propri diritti ad un prezzo di equilibrio, e ciò per ipotesi senza eccessivo impiego di risorse, oppure, come accade di frequente, non esiste un sistema di prezzi, un mercato operando sul quale le parti possono concludere facilmente l'affare relativo all'allocazione dei benefici e costi sociali. Nel primo caso il punto di equilibrio viene raggiunto qualunque sia l'attribuzione iniziale dei diritti di proprietà fra gli agenti; nel secondo, invece, tale attribuzione è determinante e qualsiasi tipo di regolamentazione sancita da agenzie pubbliche o dallo Stato risulta avere un peso decisivo.

Il caso dei costi(benefici) sociali dell'informatica appartiene senz'altro alla seconda categoria: è difficile infatti valutare i costi e benefici dei sistemi informativi (Maggiolini, 1981); le parti interessate sono ancora relativamente disorganizzate ed incompetenti per contrattare rapidamente in modo informato, né esiste un sistema di prezzi efficienti per dare valore a variabili organizzative del tipo "perdita di potere", oppure "modifica della professionalità" o "maggiore isolamento sul posto di lavoro", per citare alcuni tipi di costi frequentemente rilevati in concomitanza con l'applicazione delle nuove tecnologie.

In questo caso la contrattazione richiede risorse non indifferenti, anzi può essere talmente costosa da far preferire il mantenimento dello status quo. Ma il volersi affidare all'inerzia delle organizzazioni, che non

vogliono contrattare perché preferiscono l'allocazione esistente dei costi sociali e la struttura attuale dei diritti di proprietà, non garantisce l'efficienza nell'impiego delle nuove tecnologie. Progettare e realizzare un sistema informativo automatizzato mantenendo lo status quo nell'organizzazione degli utenti può provocare problemi tali da bloccare ogni utilizzo sensato dell'innovazione stessa. La pratica nelle aziende e nella pubblica amministrazione sembra confermare ogni giorno questo fenomeno.

Ma come e quando si deve contrattare? Perché proprio durante la progettazione (alternativa che qui interessa in quanto giustificazione dell'approccio dialogico-discorsivo)? E quali possono essere gli strumenti che facilitano la contrattazione?

Il problema dei costi sociali nel caso dell'informatica ha subito negli anni un'evoluzione che individua nella contrattazione tre livelli istituzionali, con un numero di attori coinvolti via via più ampio.

In una prima fase (già toccata in alcuni paesi come quelli scandinavi studiati nella ricerca ISFOL), la direzione aziendale applica, seguendo i canoni della progettazione tecnologico-funzionale, l'automazione e l'informatica. Ciò provoca effetti sia locali che diffusi sui posti di lavoro, sull'occupazione, le qualifiche, le strutture organizzative, ecc. In pratica, l'equilibrio implicito nel contratto aziendale di lavoro viene alterato. Nel caso di impatti localizzati i costi vengono internalizzati mediante una modifica del rapporto

di lavoro, ma all'ampliarsi della diffusione dell'informatica insorgono resistenze all'uso dei sistemi, casi di non utilizzo che non derivano tanto da una cattiva progettazione tecnologica, quanto dal fatto che si sono commessi errori di tipo organizzativo: ad esempio, non si sono ascoltate le esigenze degli utenti. Tutto ciò non è che il segnale di un'allocazione inefficiente dei costi sociali: le persone vogliono contrattare sia a livello individuale sia sfruttando la macchina negoziale già presente all'interno dell'azienda, cioè il sindacato.

Emerge allora il fenomeno (al primo livello) di una contrattazione sindacale, locale, delle nuove tecnologie: essa può essere vista come un aggiustamento che il sistema aziendale si dà al proprio interno per esplicitare e distribuire costi e benefici all'innovazione. Questo è l'oggetto degli accordi sindacali sulle nuove tecnologie utilizzati nei paesi del Nord Europa. In quei paesi i sistemi vengono realizzati in un tempo più lungo, ad un costo a volte maggiore (dato che alcuni dei costi che prima ricadevano in modo diffuso sugli utenti sono stati internalizzati) ma garantiscono un più elevato livello di efficacia ed efficienza una volta in funzione.

Gli accordi sulle nuove tecnologie svolgono una funzione importante: essi "scongelano" l'esistente sistema di diritti di proprietà sulla progettazione e l'utilizzo dei sistemi legittimando la partecipazione del sindacato, e definiscono ambiti di negoziazione fra azienda e sindacato per realizzare ed applicare i sistemi, tenendo conto delle esigenze e

degli interessi sia dei proprietari dell'innovazione che degli utenti.

In una seconda fase (o meglio ad un livello sovraordinato al precedente) occorre considerare il sistema composto dall'azienda e dall'ambiente circostante. Le componenti interne all'azienda e il sindacato possono, in collusione, essere interessate al mantenimento dello status quo e di certi privilegi che portano a "scaricare" sull'ambiente esterno parte dei costi sociali dell'informatizzazione. Ad esempio, il problema della disoccupazione tecnologica in un'azienda viene scaricato sulla collettività con il ricorso alla cassa integrazione; così pure i costi di programmi di formazione professionali necessari per riconvertire il capitale umano di un'impresa in seguito al mutamento tecnologico vengono scaricati sullo Stato. Conseguenza di questi processi è appunto l'intervento dello Stato in quanto rappresentante degli interessi della collettività esterna all'azienda e l'emergere di forme di contrattazione fra datori di lavoro, sindacato e poteri pubblici sull'allocazione dei costi e benefici sociali, questa volta su una scala più vasta della precedente e con processi intrecciati di scambio economico e politico.

Ad un terzo livello l'intera collettività può avere interesse a mantenere certi privilegi e scaricare questa volta su scala sovranazionale alcuni effetti esterni negativi. Tecnologie superate, lavorazioni pericolose vengono esportate. Modelli organizzativi, know how mal accettato dagli utenti di sistemi nei

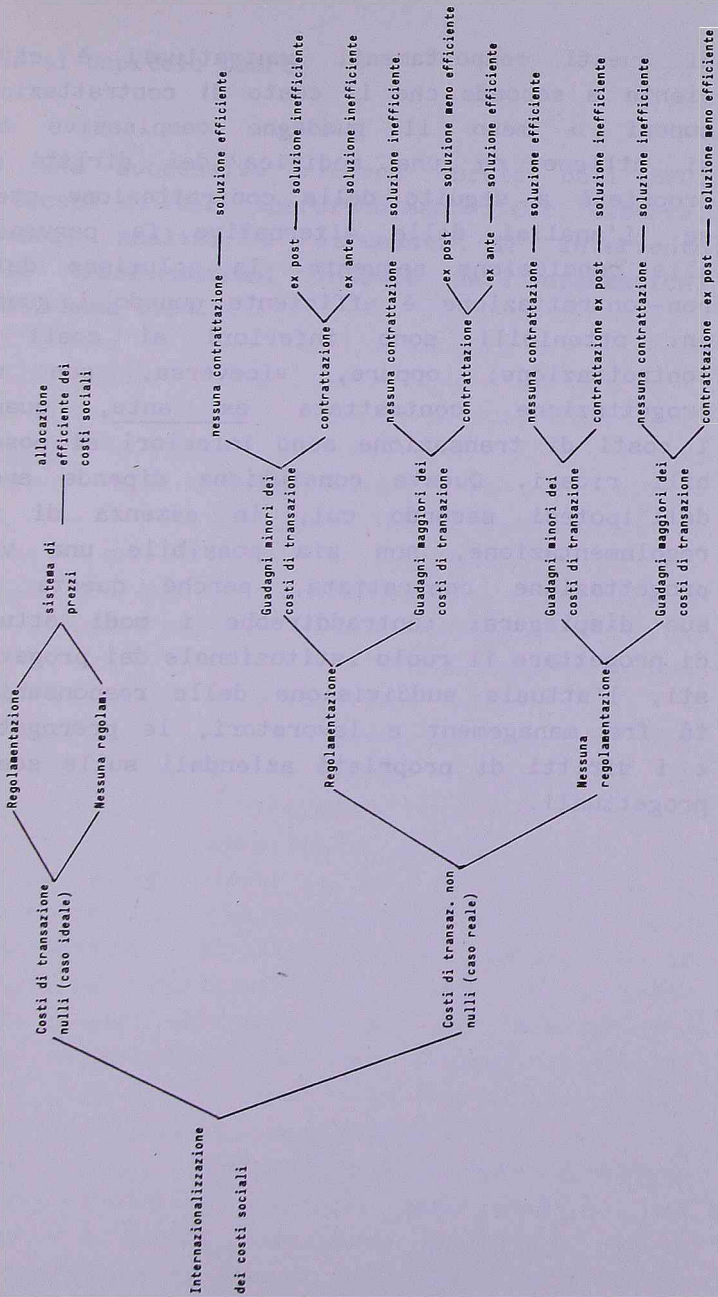
paesi industrializzati viene esportato in paesi in via di sviluppo o con legislazione più benevola. E' su questo piano che ha significato l'azione di organismi internazionali che cercano di gestire il trasferimento tecnologico in modo più equo.

Senza negare l'importanza dei due livelli superiori, la ricerca ISFOL si è occupata solo del primo livello, intraziendale, studiando appunto casi di progettazione contrattata dei sistemi informativi in un contesto, come quello norvegese, regolamentato da accordi e leggi sul lavoro e le nuove tecnologie.

I risultati empirici desunti dai casi possono essere generalizzati nell'"albero della contrattazione" riportato in Figura 4. In esso sono identificate tutte le alternative contrattuali ritrovate empiricamente, nonché la valutazione sull'efficienza di ciascuna alternativa.

Sinteticamente, dopo aver distinto il caso ideale, ed irrealistico, dei costi di transazione nulli da quello di costi di transazione diversi da zero, si vede che l'allocazione dei costi sociali delle nuove tecnologie può seguire due percorsi alternativi: la regolamentazione oppure il mantenimento dello status quo. Sia in presenza che in assenza di regolamentazione (leggi o accordi) la contrattazione può avvenire secondo modalità simili, non tutte efficienti: la contrattazione può non avvenire, se ci si accontenta dello status quo; la contrattazione può svilupparsi dopo che il sistema è stato progettato (ex post) oppure mentre lo si progetta (ex ante). Ciascuno

Figura 4 - L'albero della contrattazione



di questi comportamenti contrattuali è efficiente a seconda che il costo di contrattazione superi o meno il guadagno complessivo che si ottiene da una modifica dei diritti di proprietà a seguito della contrattazione stessa. L'analisi delle alternative fa pervenire alla conclusione seguente: la soluzione della non-contrattazione è efficiente quando i guadagni ottenibili sono inferiori ai costi di contrattazione; oppure, viceversa, con una progettazione contrattata ex ante, quando i costi di transazione sono inferiori ai possibili ricavi. Questa conclusione dipende anche dall'ipotesi secondo cui, in assenza di una regolamentazione, non sia possibile una vera progettazione contrattata, perché questa nel suo dispiegarsi contraddirebbe i modi attuali di progettare il ruolo istituzionale dei progettisti, l'attuale suddivisione delle responsabilità fra management e lavoratori, le prerogative e i diritti di proprietà aziendali sulle scelte progettuali..

Note al Capitolo Quarto

(1) Una successiva ricerca curata dall'ISFOL si occupa di tali approfondimenti. Cfr. Ciborra, Lanzara, Analisi e strumenti di intervento sulle trasformazioni indotte dall'informatica, ISFOL, Roma 1984.

CONCLUSIONI

Questo excursus sulla progettazione dovrebbe aver mostrato che esistono diversi approcci al design, di cui quello prevalente di tipo funzionale è solo uno, limitato da un certo livello di consapevolezza che il progettista e la società hanno verso l'attività progettuale. Inoltre, dovrebbe avere indicato l'esistenza empirica di approcci orientati al problem solving e alla contrattazione in contesti di cooperazione e conflitto.

La riprogettazione dei sistemi socio-tecnici deve passare attraverso una riflessione su tali approcci oltre che sui modelli del lavoro da applicare.

Sono state individuate e discusse anche due tendenze emergenti: da un lato il ruolo del linguaggio e della sua progettazione come medium sia nell'organizzazione del lavoro che nello stesso dispiegarsi dei processi di progettazione, ed il ruolo della contrattazione nella progettazione e introduzione delle nuove tecnologie. La contrattazione trova una sua giustificazione nell'essere un fattore che favorisce la riallocazione dei costi sociali provocati dalle nuove tecnologie.

Si deve sottolineare, concludendo, la problematicità delle riflessioni fin qui condotte: la loro base empirica è ancora limitata e la teoria è abbastanza nuova per essere usata come canone o come fonte di ricette

pratiche di analisi e intervento. Si tratta piuttosto di una prima esplorazione in campi che necessitano di ulteriori ricerche teoriche ed empiriche. Ricerche che tecnologi e gestori delle tecnologie non dovrebbero però considerare di cosmesi rispetto all'attività di progettazione vera e propria, quanto piuttosto fondanti il senso che ciascun individuo progettante dovrebbe attribuire al proprio intervento nelle organizzazioni.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER C., Notes on the Synthesis of Form, Harvard University Press, Cambridge 1964 (trad. it., Milano 1967).
- ARGYRIS C., The Executive Mind and Double-Loop Learning, "Organizational Dynamics", autunno 1982, pp. 5-22.
- BRANDT G. et al., Il calcolatore nell'organizzazione del lavoro, CLUP-CLUED, Milano 1981.
- BRIEFS U., CIBORRA C., SCHNEIDER L. (a cura di), Systems Design for, with and by the Users, North Holland, Amsterdam 1983.
- BUTERA F., Worker's Participation in Design and Redesign of Industrial Organization: Notes on the Italian Case, Istituto RSO, Milano 1983.
- BUTERA F., La divisione del lavoro in fabbrica, Marsilio, Padova 1977.
- CIBORRA C., I sistemi informativi nelle organizzazioni complesse: dalla decisione allo scambio, "Studi organizzativi", n. 4, 1982.
- CIBORRA C., LANZARA G.F. (a cura di), La progettazione delle nuove tecnologie e la qualità del lavoro, Franco Angeli, Milano 1984.

- CIBORRA C., MIGLIARESE P., ROMANO P., **Modelli non cibernetici di analisi del cambiamento organizzativo**, "Studi organizzativi", n. 13, 1, 1981.
- COOLEY M., **Architect or Bee? The Human/Technology Relationship**, Hand and Brain Pub., Slough 1980.
- LAWRENCE P.R., LORSCH J., **Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration**, Harvard University Press, Cambridge 1967.
- MAGGIOLINI P., **Costi e benefici di un sistema informativo**, Etas Libri, Milano 1981.
- MANACORDA P.M., **Il calcolatore del capitale. Un'analisi marxista dell'informatica**, Feltrinelli, Milano 1976.
- MIGLIARESE P., ROMANO P., **Strategie di progettazione e organizzazione del lavoro: due casi di realizzazione di impianti innovativi in una grande azienda automobilistica**, in CIBORRA, LANZARA, **La progettazione...**, cit.
- MUMFORD E., **Participative Systems Design: Structure and Method**, "Systems, Objectives and Solutions", n. 1, 1, 1981.
- NOBLE D.E., **Tecnologia e rapporti sociali: una verifica**, "Fabbrica aperta", giugno-luglio 1979.

- RIEHM U., WINGERT B., Technology Induced Morphogenesis of Skills: the Case of CAD, in E.A. WARMAN (a cura di), Computer Applications in Production and Engineering, North Holland, Amsterdam 1983.
- ROLLIER M., VAZZOLER G., Organizzazione del lavoro e contrattazione, Conferenza IRES-CGIL, Roma, febbraio 1982.
- SALERNI D., Tecnologia e forza lavoro. Note in margine al determinismo tecnologico, "Rassegna italiana di sociologia", n. 4, 1977.
- SCHMENNER R.W., Production/Operations Management, SRA, Chicago 1981.
- SCHNEIDER L., CIBORRA C., Technology Bargaining in Norway, in BRIEFS et al., Il calcolatore..., cit.
- SIMON H.A., The Sciences of the Artificial, MIT Press, Cambridge 1969 (trad. it., Milano 1973).
- TAYLOR F.W., L'organizzazione scientifica del lavoro, Etas Libri, Milano 1967.
- TOURAINÉ A., L'evoluzione del lavoro operaio alla Renault, Rosenberg & Sellier, Torino 1974.
- WYNN E.H., Office Conversation as an Information Medium, University of California, Berkeley 1979.

ANNOTAZIONI

ANNOTAZIONI

ANNOTAZIONI

1. Bartezzaghi - Della Rocca, *Impresa, gruppi professionali e sindacato nella progettazione delle tecnologie informatiche.*
2. D'Alimonte, Reischauer, Thompson, Ysander, *Finanza pubblica e processo di bilancio nelle democrazie occidentali.*
3. Ciborra, *Organizzazione del lavoro e progettazione dei sistemi informativi.*

